

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Факультет інформатики та обчислювальної техніки**

**Кафедра обчислювальної техніки**

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Сергій СТИРЕНКО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Дипломний проєкт**

**на здобуття ступеня бакалавра**

**за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні системи та мережі»**

**спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»**

**на тему: «Інформаційна система “Студент ФІОТ”»**

Виконав:

студент IV курсу, групи ІО-62

Романюк Едуард Сергійович \_\_\_\_\_

Керівник:

Доцент, кандидат технічних наук,

Павлов Валерій Георгійович \_\_\_\_\_

Консультант з нормконтролю:

Професор, доктор технічних наук

Сімоненко Валерій Павлович \_\_\_\_\_

Рецензент:

Професор, доктор технічних наук,

Корнієнко Богдан Ярославович \_\_\_\_\_

Засвідчую, що у цьому дипломному  
проєкті немає запозичень з праць інших  
авторів без відповідних посилань.

Студент \_\_\_\_\_

Київ – 2020 року

**Національний технічний університет України**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**  
**Факультет інформатики та обчислювальної техніки**  
**Кафедра обчислювальної техніки**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні системи та мережі»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Сергій СТИПЕНКО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на дипломний проєкт студенту**  
**Романюку Едуарду Сергійовичу**

1. Тема проєкту «Інформаційна система “Студент ФІОТ”», керівник проєкту Павлов Валерій Георгійович, доцент, к.т.н., затверджені наказом по університету від «07» травня 2020 р. № 1081-с
2. Термін подання студентом проєкту 06 червня 2020 р.
3. Вихідні дані до проєкту: технічне завдання, науково-технічна література
4. Зміст пояснювальної записки: аналіз предметної області, вибір засобів реалізації та опис роботи системи
5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо) :
  1. Діаграма класів – плакат;
  2. Алгоритм сортування вибором – плакат;
  3. Загальна структура компонентів системи – плакат.

## 6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормконтроль	Сімоненко В.П., професор		

## 7. Дата видачі завдання 01 вересня 2019 р.

### Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Термін виконання етапів проєкту	Примітка
1	Затвердження теми роботи	01.09.2019-22.12.2019	
2	Вивчення та аналіз завдання	23.12.2019-15.03.2020	
3	Проведення огляду існуючих рішень	16.03.2020-31.03.2020	
4	Проведення аналізу засобів для розробки програмного забезпечення	01.04.2020-08.04.2020	
5	Реалізація серверної частини проєкту	09.04.2020-22.04.2020	
6	Реалізація клієнтської частини проєкту	23.04.2020-01.05.2020	
7	Оформлення матеріалів проєкту	02.05.2020-21.05.2020	
8	Передзахист	22.05.2020-26.05.2020	
9	Захист	15.06.2020-20.06.2020	

Студент

Едуард РОМАНЮК

Керівник

Валерій ПАВЛОВ

## **АНОТАЦІЯ**

Дана дипломна робота присвячена розробці інформаційної системи «Студент ФІОТ».

У цьому проекті реалізована інформаційна система з інтегрованою сукупністю функціональних модулів для висвітлювання різних складових навчального процесу, таких як розклад занять, перелік методичних матеріалів чи переписки з викладачами. Всі ці функції реалізовані за використанням сучасних, актуальних технологій та допоможуть значно спростити навчальний процес.

## **ANNOTATION**

This thesis is devoted to the development of an information system "Student FICT".

This project implements an information system with an integrated set of functional modules to cover various components of the educational process, such as schedule of subjects, a list of teaching materials or correspondence with teachers. All these functions are implemented using modern, up-to-date technologies and will greatly simplify the learning process.

## ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проєкт	2	
2	A4	ДП 4671. 00.000 ВП	Відомість проєкту	1	
3	A4	ДП 4671. 01.000 ТЗ	Технічне завдання	3	
4	A4	ДП 4671. 02.000 ПЗ	Пояснювальна записка	64	
5	A4	ДП 4671. 03.000 Д1	Функціональна схема діаграми класів	1	
6	A4	ДП 4671. 04.000 Д2	Принципова схема алгоритму сортування вибором	1	
7	A4	ДП 4671. 05.000 ДЗ	Структурна схема роботи системи	1	

				ДП 4671 00.000 ВП		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Романюк Е.С.			Відомість дипломного проєкту	Лист	Листів
Керівн.	Павлов В.Г.				1	1
Консульт.					КПП ім. Ігоря Сікорського Каф. ОТ Гр. ІО-62	
Н/контр.	Сімоненко В.П.					
Зав.каф.	Стіренко С.Г.					

**Технічне завдання**  
**до дипломного проєкту**  
**на тему: «Інформаційна система “Студент ФІОТ”»**

Київ – 2020 року

## ЗМІСТ

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ .....	2
2. ПІДСТАВИ ДЛЯ РОЗРОБКИ.....	2
3. МЕТА ТА ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ .....	2
4. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ .....	2
5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ .....	2
5.1. Вимоги до розроблюваного продукту .....	2
5.2. Вимоги до програмного забезпечення .....	3
5.3. Вимоги до апаратного забезпечення .....	3
5.4. Стадії та етапи розробки .....	3
5.5. Порядок перевірки і здачі .....	3

					ДП 4671. 01.000 ТЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Романюк Е.С.			Інформаційна система «Студент ФІОТ»  <b>Технічне завдання</b>	Літ.	Аркуш
Керівник		Павлов В. Г.					1
Консульт.							3
Н/контр.		Сімоненко В.П.				НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, ФІОТ, ІО-62	
Зав. каф.		Стіренко С. Г.					

## 1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Дане технічне завдання розповсюджується на розробку інформаційної системи.

Область застосування: практичне використання студентами задля оптимізації навчального процесу.

## 2. ПІДСТАВИ ДЛЯ РОЗРОБКИ

Підставою для розробки служить завдання на виконання роботи кваліфікаційно-освітнього рівня «бакалавр комп'ютерної інженерії», затверджене кафедрою обчислювальної техніки Національного технічного Університету України «Київський Політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського».

## 3. МЕТА ТА ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ

Метою даного проєкту є розробка інформаційної системи з інтегрованою сукупністю функціональних модулів для висвітлювання різних складових навчального процесу.

## 4. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ

Джерелами для розробки служать науково-технічна література з інформаційних технологій, публікації в періодичних виданнях і статті з Інтернету, які відповідають заданій предметній області.

## 5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

### 5.1. Вимоги до розроблюваного продукту

- Система має використовуватися лише у навчальних цілях;
- Високий рівень якості фінального програмного забезпечення;
- Зрозумілий кожному користувачький інтерфейс;
- Висока швидкість роботи системи.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2



## 5.2. Вимоги до програмного забезпечення

- Операційна система MS Windows XP, MS Windows 7, MS Windows 8/8.1, MS Windows 10, MacOS, Linux;
- Інтернет браузер Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera.

## 5.3. Вимоги до апаратного забезпечення

- Комп'ютер на базі процесору Intel Pentium 4 / Athlon 64 і вище з підтримкою SSE2;
- Оперативної пам'яті не менше 512 Мбайт.

## 5.4. Стадії та етапи розробки

№	Зміст роботи	Термін виконання
1	Дослідження аналогів	1-2 тиждень
2	Розробка концепції свого рішення	3 тиждень
3	Розробка технічного завдання	4 тиждень
4	Розробка серверної частини	5-8 тиждень
5	Розробка клієнтської частини	9-12 тиждень
6	Розробка пояснювальної записки	13 тиждень
7	Здача та захист дипломної роботи	14 тиждень

## 5.5. Порядок перевірки і здачі

Провести випробування системи на наступних етапах:

- Запуска серверної та клієнтської частини.
- З'єднання клієнта з сервером.
- Перевірка відображення сторінки входу.
- Автентифікація користувача на сервері.
- Відображення внутрішніх сторінок системи.
- Завершення сеансу.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

**Пояснювальна записка**  
**до дипломного проєкту**  
**на тему: «Інформаційна система “Студент ФІОТ”»**

Київ – 2020 року

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ.....	7
1.1. Компоненти інформаційних систем .....	7
1.2. Функції інформаційних систем.....	11
1.3. Огляд і порівняльна характеристика існуючих програмних рішень на основі campus.kpi.ua .....	16
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1 .....	24
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	25
2.1 Прогнозування та проектування майбутньої ІС .....	25
2.2 Проектування основних сценаріїв взаємодії з системою .....	26
2.2.1 Основні сценарії взаємодії адміністраторів з системою.....	26
2.2.2 Основні сценарії взаємодії викладачів з системою .....	29
2.2.3 Основні сценарії взаємодії студентів з системою.....	32
2.3 Проектування структури бази даних .....	34
2.3.1 Проектування облікових записів користувачів системи .....	34
2.3.2 Проектування облікових записів студентів.....	35
2.3.3 Проектування облікових записів викладачів .....	36
2.3.4 Проектування розкладу занять.....	36
2.3.5 Проектування переписок та оголошень.....	37
2.3.6 Загальна структура бази даних .....	39

					ДП 4671. 01.000 ТЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Романюк Е.С.			Інформаційна система «Студент ФІОТ»  <b>Пояснювальна записка</b>	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник		Павлов В.Г.					1	64
Консульт.						НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ФІОТ, ІО-62		
Н/контр.		Сімоненко В.П.						
Зав. каф.		Стіренко С.Г.						

2.4 Вибір засобів реалізації .....	40
2.4.1 Вибір СУБД.....	40
2.4.2 Вибір технологій розробки серверу .....	40
2.4.3 Вибір технологій розробки користувацького інтерфейсу .....	42
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2 .....	43
РОЗДІЛ 3. ОПИС, АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ОТРИМАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	44
3.1. Детальний опис роботи системи та підтвердження її працездатності.	44
3.1.1. Опис функціональних можливостей адміністратора.....	46
3.1.2. Опис функціональних можливостей викладача.....	50
3.1.3. Опис функціональних можливостей студента .....	55
3.2. Робота на мобільних пристроях.....	59
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3 .....	61
ВИСНОВКИ .....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	63

## ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ

ОС	Операційна система
ІС	Інформаційна система
ООП	Об'єктно-орієнтоване програмування
БД	База даних
СУБД	Система управління базою даних
SQL	(англ. Structured query language) декларативна мова програмування для взаємодії користувача з базами даних БД База даних
HTML	(англ. HyperText Markup Language) мова тегів, яку використовують для створення гіпертекстових документів у мережі Інтернет
UML	(англ. Unified Modeling Language) уніфікована мова моделювання
ORM	(англ. Object-Relational Mapping) технологія програмування, яка пов'язує бази даних з концепціями об'єктно-орієнтованих мов програмування
CRUD	(англ. Create, Read, Update, Delete) акронім, який позначає базові функції при роботі з базою даних
URL	(англ. Uniform Resource Locator) система уніфікованих адрес електронних ресурсів
MVC	(англ. Model-View-Controller) схема розподілення даних додатку, користувацького інтерфейсу та керуючої логіки на три окремих компоненти: модель, уявлення, контролер
ІоС	(англ. Inversion of Control) принцип подубови програми, при якому її частини отримують потік керування із загальної бібліотеки

SPA	(англ. Single-Page Application) односторінковий застосунок
CSS	(англ. Cascading Style Sheets) спеціальна мова стилю сторінок, що використовується для опису їхнього зовнішнього вигляду
HTTP	(англ. Hyper Text Transfer Protocol) протокол передачі гіпер-текстових документів

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Ефективність організації власного часу, та у результаті ефективність самого студента залежить безпосередньо від інструментів, які він використовує під час свого навчального процесу. Під час існування великої кількості цих інструментів та різного роду їх зручності, виникає проблема систематизації та об'єднання всього їхнього функціоналу в один зручний програмний продукт.

### Актуальність теми

Через стрімке зростання джерел інформації, важливим чинником у її ефективному застосуванні є збереження цих даних у одному місці та доступ до них у будь-який момент часу. Тому ідея систематизувати та зберігати усю інформацію, яка відноситься до навчального процесу, в одному місці завжди буде актуальною.

### Мета і задачі дослідження

Метою роботи є розробка інформаційної системи, яка включала б наступний функціонал: перегляд розкладу, перегляд інформації про викладачів, перегляд навчальних матеріалів, переписки та оголошення для студентів.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні основні задачі:

- Провести огляд існуючих програмних рішень;
- Спроектувати базу даних;
- Реалізувати серверну та клієнтську частини;
- Проаналізувати отримані результати та підвести підсумки виконання роботи.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

### Практичне значення

На нашу думку, цей додаток може бути достатньо цікавим, як викладачам, так і студентам, адже він дозволяє полегшити навчальний процес за рахунок централізованого розміщення всієї необхідної інформації та засобів ефективної комунікації між користувачами системи.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



# РОЗДІЛ 1

## ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ

Інформаційна система(ІС) – це комплексна система, яка складається з технічних і програмних засобів, необхідних для опрацювання інформації. Основною метою кожної інформаційної системи є обробка та перетворення великої кількості вхідних даних у корисну інформацію, яка подається у зручному вигляді для кінцевого споживача[1].

### 1.1. Компоненти інформаційних систем

ІС зазвичай складаються з наступних складових[2]:

- Людських ресурсів (програмісти, системні адміністратори, кінцеві споживачі, тощо);
- Технічного обладнання (фізичне комп'ютерне обладнання та його комплектуючі, носії інформації, тощо);
- Програмного забезпечення (програми та операції);
- Даних (бази даних);
- Мереж (інтернет, інтранет, екстранет, тощо)

Розглянемо більш детально кожен компонент інформаційних систем.

#### Людські ресурси

- Програмісти – люди, які безпосередньо займаються розробкою ІС, починаючи з проєктування баз даних та закінчуючи створенням графічного користувацького інтерфейсу та тестуванням готового продукту;
- Системні адміністратори – люди, які відповідальні за підтримку працездатності системи та її постійне наповнення актуальними, свіжими даними.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

- Кінцеві споживачі (також називають користувачами або ж клієнтами) – це люди, які і використовують ІС або інформацію, яку вони аналізують і видають. Це можуть бути інженери, бухгалтери, менеджери, вчителі. Тобто практично кожен з нас, так чи інакше, в повсякденному житті чи на роботі є користувачем ІС.

### **Технічне обладнання**

- Машини – як комп’ютери так і інше устаткування з усіма носіями даних і пристроями, на які ці дані записуються та зберігаються;
- Комп’ютерні системи, які включають низку з’єднаних між собою перефійних пристроїв

### **Програмне забезпечення**

Програмне устаткування включає в себе всі набори інструкцій з обробки інформації. Ця загальна концепція програмного забезпечення містить в собі не лише програми, які напряду взаємодіють і контролюють комп’ютер, але й набори з обробки інформації (процедури). Отже, програмні ресурси мають наступний вигляд:

- Системне програмне забезпечення, як от операційні системи;
- Прикладне програмне забезпечення – це програми, що спрямовують обробку даних для певного використання комп’ютерів кінцевими користувачами;
- Процедури, які є інструкціями щодо експлуатацій ІС для користувачів, які ці системи і будуть використовувати. Прикладами є інструкції, які допомагають користувачеві при реєстрації нового аккаунту, де в кожному заповненому полі чітко написано вимоги до вхідних даних.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

## Ресурси даних

Ресурси даних, включають в себе безпосередньо дані, які є основним робочим матеріалом кожної ІС, та бази даних. Дані можуть бути представлені у різних формах:

- Традиційні буквенно-цифрові дані, що складаються з цифр і алфавіту, або ж інших символів. Яскравим прикладом є текстові дані та числові показники, які ми часто зустрічаємо у різного роду таблицях;
- Дані у вигляді зображення, наприклад, різноманітні графіки або ж безпосередньо самі зображення, які можуть використовуватися як одиниці даних;
- Аудіо дані – це найменш поширений вид представлення даних, який тим не менш є дуже важливим і може відігравати велику роль у майбутньому.

Також, ресурси даних повинні відповідати наступним критеріям:

- Комплексність – означає, що всі дані які представлені на рахунок певного об'єкта чи теми дійсно знаходяться в базі даних;
- Унікальність – означає, що кожна одиниця даних існує лише раз у базі даних і ні в якому разі не повторюється;
- Оптимальність – означає, що дані зберігаються таким чином, щоб мінімізувати витрати на очікувану обробку та зберігання.

Дані в інформаційній системі можуть зберігати в *неструктурованому* або у *структурованому* вигляді[3].

**Неструктуровані дані** – це звичайні текстові документи (можливо, ілюстровані): статті, реферати, журнали, книги тощо. Системи, в яких зберігають неструктуровані дані, не завжди дають конкретну відповідь на запитання користувача, а можуть видати текст документа або перелік документів, у яких потрібно шукати відповідь.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

**Структурування даних** передбачає задання правил, що визначають їхню форму, тип, розмір, значення тощо. Бажаючи підкреслити використання електронно-обчислювальної техніки для автоматизації інформаційних процесів, сучасні інформаційні системи часто називають «автоматизованими інформаційними системами».

### **Мережеві ресурси**

Телекомунікаційні мережі, такі як Інтернет, інтранет та екстранет стали важливими для успішної роботи всіх типів організацій та їх комп'ютерних інформаційних систем. Телекомунікаційні мережі складаються з комп'ютерів, процесорів та інших пристроїв, з'єднаних між собою засобами зв'язку, які управляються спеціалізованим програмним забезпеченням. Концепція мережевих ресурсів підкреслює, що комунікаційні мережі є основоположним ресурсним компонентом усіх інформаційних систем.

Мережеві ресурси складаються з:

- Комунікаційних носіїв, таких як: дріт з витотою парою, коаксіальний кабель, волоконно-оптичний кабель, мікрохвильові системи та системи супутникового зв'язку[4];
- Підтримка мережі – це загальна категорія, яка включає всіх людей, обладнання, програмне забезпечення та ресурси даних, які безпосередньо підтримують роботу та використання комунікаційної мережі. До прикладку, сюди включають комунікаційне управляюче програмне забезпечення, таке як мережеві операційні системи або Інтернет-пакети.

На рис. 1.1. показано основні компоненти ІС та їх взаємозв'язки між собою.

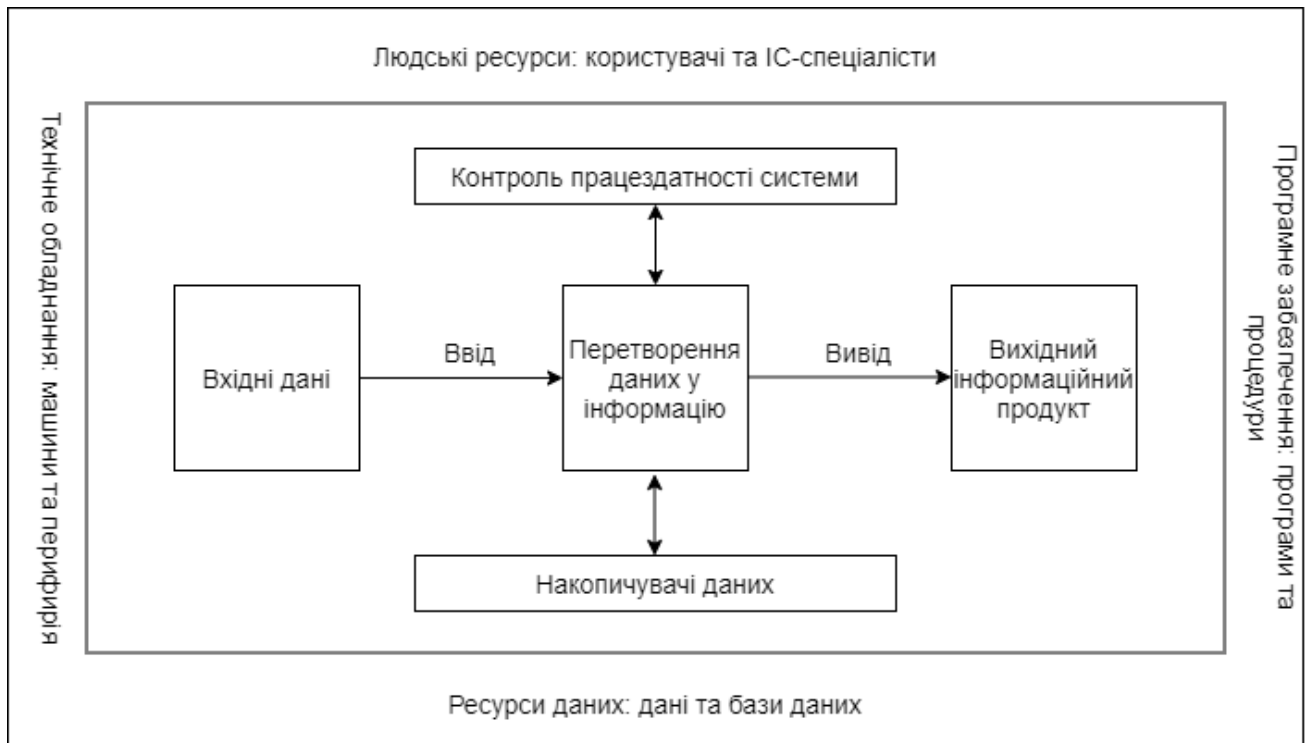


Рис 1.1. Основні компоненти ІС

## 1.2. Функції інформаційних систем

Існує чимало різноманітних функцій ІС, таких як: збір вхідних даних, зберігання, обробка та виробництво вихідної інформації. За допомогою функцій, також виконується управління потоком інформації та циклом зворотнього зв'язку.

Основною метою та функцією кожної інформаційної системи є задоволення інформаційних потреб її користувачів. Вона може досягатися різними способами, але в основі кожного з них лежить аналіз і обробка запитів клієнтів.

Розглянемо головні функції, які характерні для кожної ІС:

### **Збір і реєстрація інформаційних ресурсів**

Дана функція забезпечує фіксування інформації про стан предметної області. Реалізація функцій залежить від джерела інформації, яким можуть бути як і паперові носії, так і електронні, автоматизовані технічні системи[5].

Збір і реєстрація даних можуть відбуватися трьома способами:

- *Шляхом проведення вимірів*, тобто використовуючи метод спостереження, з подальшим внесенням отриманої інформації в систему за допомогою клавіатури або інших пристроїв вводу даних;
- *Напівавтоматичним* методом введення, коли інформація потрапляє у систему шляхом оцифровування даних з певних носіїв;
- *Автоматичним* способом, коли задля отримання інформації використовують обмін даних з інших автоматизованих систем або за допомогою різного роду датчиків, які фіксують потрібні показники та передають їх у ІС відразу ж у зрозумілій для неї формі.

З цими функціями пов'язана необхідність забезпечення контролю, стискання та конвертування інформації.

**Забезпечення контролю інформації** – необхідна стадія попередньої обробки даних і підготовки їхнього завантаження в систему, особливо у випадках, коли використовуються декілька джерел даних. Зазвичай вона містить процедури фільтрації даних, верифікації, забезпечення логічної цілісності, усунення непогодженості, надмірності та різних помилок, заповнення пропусків, а також інші процедури, спрямовані на поліпшення якості інформації.

**Стискання інформації** – необхідна процедура, яка спрямована на мінімізацію ресурсів пам'яті, необхідної для їх зберігання, а також на зниження затрат на передачу даних по комунікаційній мережі всередині ІС;

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

**Конвертування даних** – спосіб перетворення даних з одного формату в інший, який використовують при вводі в ІС нових даних, шляхом автоматизованого імпорту з інших систем. Дана функція використовується з метою уніфікації всіх даних в системі, коли дуже важливим є аналіз і обробка інформації в однакових одиницях вимірювання або ж інших умовних позначеннях.

### **Збереження та нагромадження інформації**

Дана функція, насамперед, необхідна для управління двома видами ресурсів: ресурсами збережених даних і ресурсами пам'яті. Основні вимоги до цих функцій відрізняються в різних класах ІС, що свідчить про їх складну структуру та взаємозв'язки між собою та всією системою в цілому.

Керування збереженими даними в ІС включає підтримку структури цих даних, їх розміщення у просторі використаної пам'яті, підтримку фізичної цілісності та забезпечення ефективного доступу до них. Зазвичай використовують прямий і послідовний доступ до одиниць інформаційних ресурсів[6].

**Прямий доступ** – здійснюється по відомим значенням деяких властивостей (ключів) одиниць даних. Для цього використовують допоміжні структури даних, які забезпечують відображення ключів у адреси розміщення відповідних одиниць інформаційних ресурсів.

**Послідовний доступ** – здійснюється в порядку фізичного розміщення одиниць інформаційних ресурсів або ж по значеннях деяких асоційованих з ними ідентифікаторів (ключів).

## Актуалізація інформаційних ресурсів

Для того, щоб інформація завжди залишалася корисною та практичною, необхідно вчасно й адекватно відображати в ній зміни стану предметної області.

Актуалізація інформації, зазвичай, зводиться до включення або видалення відповідних рядків у таблицях баз даних. У випадках зміни структури предметної області ІС, актуалізація інформації полягає в редагуванні значень бази даних, а саме додаванні або видаленні існуючих рядків і стовпців таблиць.

Актуалізація інформації в ІС здійснюється дискретно, через визначені проміжки часу. Актуалізація інформації, таким чином, забезпечується з певним відставанням у часі. Це відставання в різних ІС змінюється в широкому діапазоні та залежить від призначення системи та особливостей її предметної області.

Для того, щоб ІС відповідала своєму призначенню, необхідно дотримувати встановлений для неї регламент актуалізації.

## Обробка інформаційних ресурсів

Обробка інформації – це комплекс операцій (збирання, введення, перетворення, зчитування, записування, зберігання, очищення, тощо), що здійснюються за допомогою технічних і програмних засобів, включаючи обмін по каналах передачі даних.

Експлуатаційні можливості сучасного комплексу технічних засобів, що використовуються в системі автоматизованого збирання й обробки інформації, дають змогу автоматизовано виконувати цілу низку процедур у цих зазначених функціях.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14



## Надання інформаційних ресурсів користувачеві

Підтримка в ІС даних, які дозволяють, так чи інакше, моделювати стан і поведінку предметної області, призначені, насамперед, для задоволення інформаційних потреб користувачів.

Надання інформаційних ресурсів користувачам ІС можуть відбуватися за допомогою pull-/push- технологій[7].

Для pull-технологій передбачається, що ініціатором надання інформаційних ресурсів являється користувач, в той момент як для push-технологій – сама система, у відповідності з визначеним регламентом і для певного кола клієнтів.

Для реалізації pull-технологій в ІС передбачаються користувацькі інтерфейси – засоби взаємодії користувачів з системою. Характер користувацьких інтерфейсів і його функції залежать від категорії клієнтів системи.

Умовно виділяють дві категорії користувачів ІС:

- Кінцеві користувачі – звичайні люди, які використовують ІС і здійснюють доступ до її даних у повсякденному житті, задля задоволення власних потреб;
- Прикладні програми – спеціалізоване програмне забезпечення, що використовує інформаційні ресурси даної ІС задля виконання власних цілей

Що ж на рахунок push-технологій, то даний метод взаємодії з користувачем широко застосовується в останні роки для розповсюдження різного роду інформації серед користувачів Інтернет. Яскравим прикладом є автоматична розсилка інформаційних листів серед певного списку користувачів, зареєстрованих у ІС.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

На рис 1.2. зображено основні функції, які зазвичай, притаманні кожній інформаційній системі



Рис 1.2. Основні функції ІС

### 1.3. Огляд і порівняльна характеристика існуючих програмних рішень на основі campus.kpi.ua

В якості прототипу було обрано електронний варіант кампусу Київського політехнічного інституту, але вирішив змінити користувацький інтерфейс для більш інтуїтивного та зручного користування та зробити більший акцент на централізації інформації. Тому проведемо детальний аналіз існуючого рішення та розглянемо основні відмінності.

Розглянемо детальніше наступні важливі показники, на основі яких і можна буде зробити висновки про якість і ефективність електронного кампусу КПІ.

## Користувацький інтерфейс

На рис 1.3. зображений приклад інтерфейсу робочої версії електронного кампусу КПІ на момент 26.04.2020.

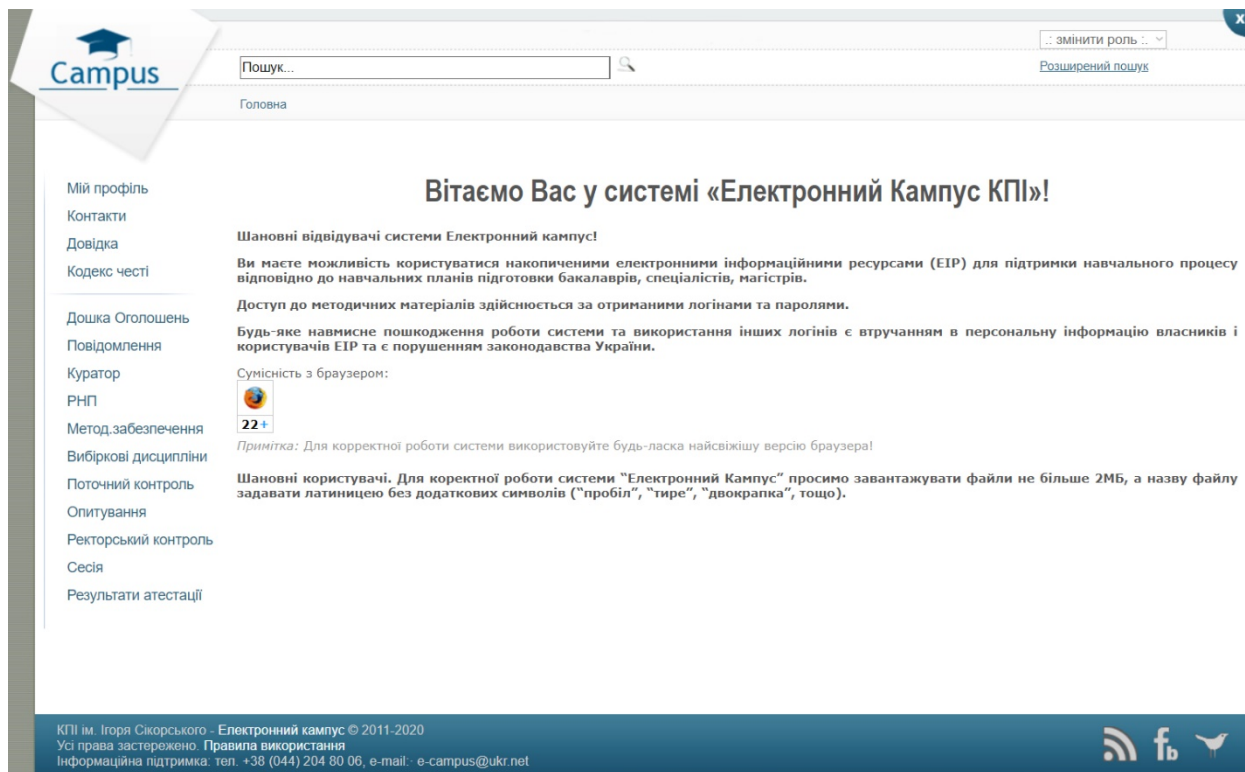


Рис 1.3. Головна сторінка campus.kpi.ua

Як бачимо з рисунка 1.3. користувацький інтерфейс має приємний мінімалістичний вид з інтуїтивно-зрозумілим блоком керування, що знаходить ліворуч. Також, варто підмітити вдало підібрану кольорову палітру, з якої складаються основні елементи головної сторінки, адже вона не ріже очі та чудово доповнює загальну картину.

Але не обійшлося і не без недоліків. Основним мінусом інтерфейсу являється його програмна реалізація з використанням табличної верстки, яка на початок 2020 року не є актуальною, адже доступ до веб-ресурсу можна отримати за допомогою пристроїв із різноманітними форм-факторами, а таблична верстка не дозволяє оптимізувати сторінку під всі форм-фактори.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Наприклад, як ми бачимо з рисунку 1.4 оптимізація під мобільні пристрої відсутня.

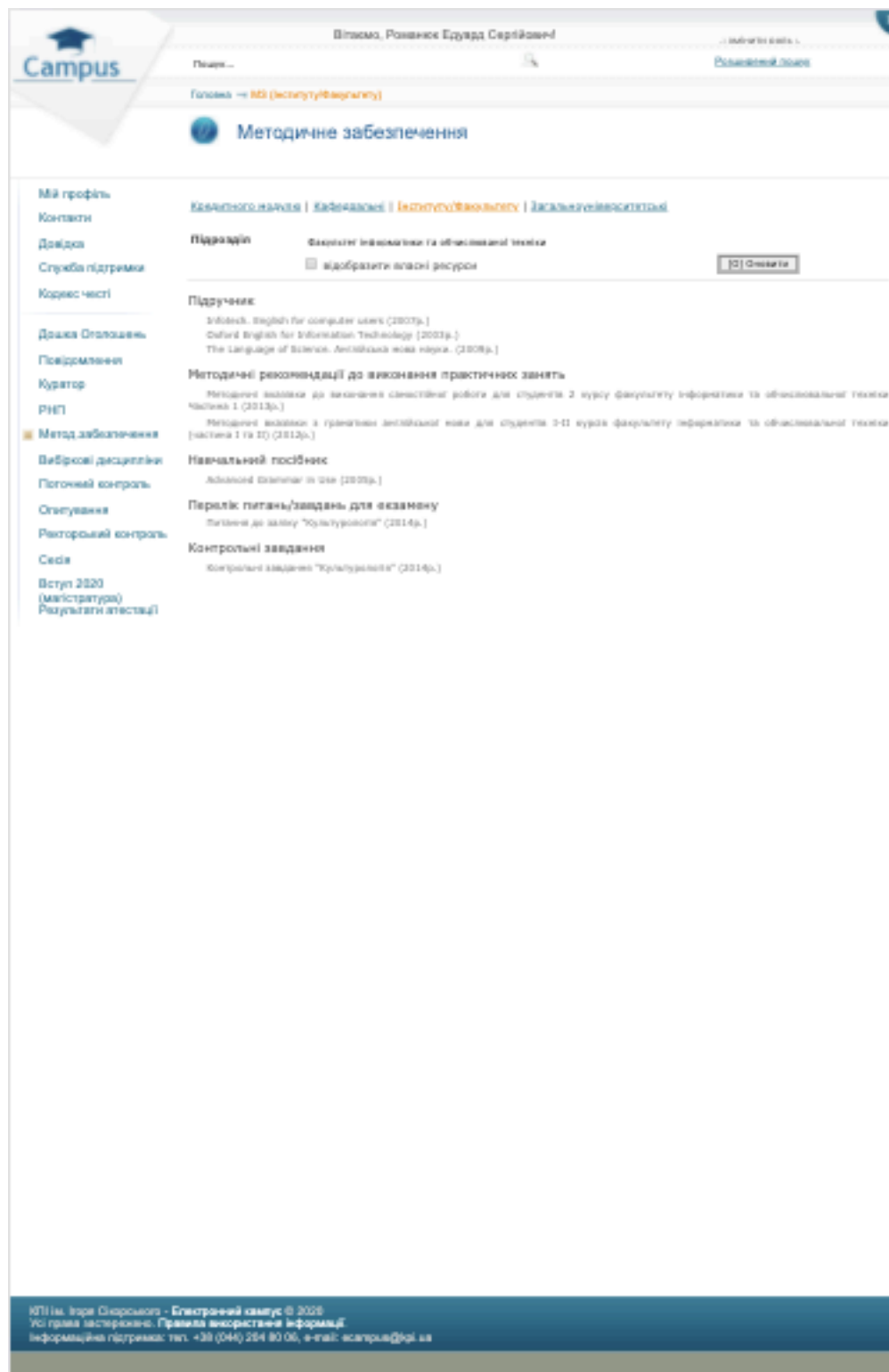


Рис 1.4. Головна сторінка campus.kpi.ua на мобільному пристрої

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

## Функціонал

Визначемо головний функціонал, який може надати кампус кожному студенту, а саме:

- Можливість редагування власного профілю, але при цьому не можна переглядати профілі інших студентів, наприклад, щоб зв'язатися з ними;
- Можливість перегляду контактів викладачів, при умові, що самі викладачі їх заповнили;
- Дошка оголошень, де розміщують лише загальну інформацію, актуальну для всіх студентів інституту;
- Повідомлення, реалізує обмін повідомленнями між користувачами системи;
- РНП – надає можливість перегляду аудиторних годин за вибраний період часу;
- Методичне забезпечення, де відображені усі навчальні матеріали, необхідні для виконання лабораторних робіт;
- Вибіркові дисципліни, де кожен студент може вибрати цікаві для нього предмети, які він хотів би бачити у наступному семестрі;
- Поточний контроль, який дозволяє переглядати успішність по вказаному предмету;
- Опитування – інструмент, для проведення опитування на рахунок якості навчального процесу;
- Ректорський контроль – зайва функція, оскільки вона не надає жодних даних. Ще одна нереалізована функція;
- Можливість перегляду результатів лише поточної, не зберігає дані про результати сесії минулих семестрів;

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

- Результати атестації, де кожен студент може переглянути та проаналізувати кількість атестацій, необхідних для продовження навчання.

Отже, кампус КПП, містить значну кількість корисних і цікавих функцій, проте деякі з них не надають всієї інформації або не надають зручного інтерфейсу для користування. Яскравим прикладом є функція контактів, яка дозволяє переглянути контакти викладачів, але не надає майже ніякої інформації про них. Також варто звернути уваги на функцію розширеного пошуку, яка ще досі знаходиться на стадії реалізації (рис 1.5.)



Рис 1.5. Помилка при спробі використання розширеного пошуку

### Зручність використання

Першою та головною проблемою, з якою стикається кожен студент при використанні кампусу КПП – випадковий логін і пароль, який важко запам'ятати та не можливо змінити на власний. Оскільки при кожній авторизації потрібно копіювати та вставляти дані логіну/паролю зі сторонніх джерел, це призводить до погіршення користувацького досвіду та зручності з використання даного програмного забезпечення. Також варто звернути увагу на функцію методичного забезпечення, яка розділяє завантажені документи лише за типом, в той час як дисципліна до якої належить документ не враховується, тому ми можемо помітити, що методички з іноземної мови та культурології знаходяться поряд.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Але при цьому, добре реалізовані системи перегляду результатів оцінювання та атестації, які оформлені у вигляді чітко структурованих та зрозумілих кожному таблиць.

З таблиці 1.1. видно, що для зручного використання інформаційної системи по типу campus.kpi.ua, потрібно реалізувати функції комунікації, редагування власного профілю та перегляду профілів інших користувачів, а також можливість швидкого доступу до навчальних матеріалів і актуальної дошки оголошень з використанням сучасних технологій. І це все необхідно, насамперед, задля того, щоб забезпечити високий рівень комфорту для студентів і викладачів, при цьому зменшивши кількість різноманітного роду інструментів необхідних для навчання, шляхом їх об'єднання в одній інформаційній системі.

Таблиця 1.1.

Таблиця з переліком визначених переваг та недоліків ІС campus.kpi.ua

Переваги	Недоліки
Мінімалістичний і лаконічний дизайн.	Відсутня можливість зміни логіну та паролю.
Зручна панель керування розділами сайту.	Відсутня можливість листування з викладачами та іншими студентами в межах однієї системи.
Можливість перегляду актуальних результатів оцінювання та атестацій.	Застарілі технології проєктування бази даних і реалізації користувацького інтерфейсу.
Можливість проходити опитування по якості навчання та вибір дисциплін для наступного семестру.	Нереалізовані функції, які тим не менш були додані на сайт.
Можливість обміну повідомленнями між користувачами системи	

Таблиця 1.2.

## Порівняльна таблиця ІС Кампус КПП та ІС «Студент ФІОТ»

Функціонал	Кампус КПП	ІС «Студент ФІОТ»
Профіль користувача	+	+
Профіль викладача	-	+
Контакти	+	+
Дошка оголошень	+	+
Повідомлення	+	+
Поточне оцінювання	+	-
Розклад	-	+
Навчальні матеріали	+	+
Оптимізація під мобільні пристрої	-	+

**1.4. Вимоги до майбутньої інформаційної системи**

Реалізувати основні компоненти інформаційної системи, такі як:

- 1) вхідні та вихідні дані, представлені інформацією, що стосується навчального процесу, які поставляються за допомогою користувацького інтерфейсу;
- 2) контроль працездатності системи, реалізується адміністраторами системи за допомогою спеціальних можливостей, таких як коректування внесеної інформації та додавання нової інформації;
- 3) накопичувач інформації, який представлений базою даних, що зберігає всю інформацію системи.

Реалізувати основні функції інформаційної системи, такі як:

- 1) збереження та нагромадження інформації користувачами. Наприклад, створення повідомлень або додавання навчальних матеріалів;



- 2) актуалізація та обробка. Наприклад, оновлення розкладу занять;
- 3) захист цілісності даних в системі, за рахунок перевірки вхідних даних;
- 4) видача інформації кінцевому користувачу, через користувацький інтерфейс.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Було проведено аналіз поняття інформаційна система, виявлено характерні особливості та можливості.
2. Було виставлено вимоги до майбутньої системи за яких вона матиме всі риси та ознаки інформаційних систем.
3. Було проведено порівняльний аналіз переваг і недоліків ІС campus.kpi.ua привів до ідеї створення власної інформаційної системи «Студент ФІОТ», яка б включала отриманий досвід існуючих рішень і була б реалізована з використанням актуальних технологій.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для створення практичного, а головне – якісного програмного забезпечення, потрібно, насамперед, продумати зазделегідь усі питання та проблеми, які можуть виникнути при розробці ПЗ, починаючи від первинного функціоналу та закінчуючи вибором засобів для програмної реалізації.

#### 2.1 Прогнозування та проєктування майбутньої ІС

В майбутній інформаційній системі «Студент ФІОТ» передбачаються наступні користувацькі характеристики:

- Інформаційна система буде реалізована у формі веб-сайту, доступ до якого можна отримати з будь-якого популярного веб-браузера;
- Операційна система, кількість оперативної пам'яті та інші технічні характеристики повинні відповідати мінімальним вимогам основних сучасних інтернет-браузерів, таких як: Opera, Google Chrome, Mozilla Firefox та інші;
- Інтерфейс буде реалізований у мінімалістичному стилі, задля того, щоб не перегружати користувачів лишньою візуальною інформацією;

Також, планується реалізація наступного функціоналу:

- Централізована реєстрація нових облікових записів адміністраторами;
- Інтерактивний розклад занять, з можливістю швидкого доступу до сторінок викладачів та дисциплін;
- Розділ з навчальними матеріалами, де кожен викладач буде мати змогу поширювати серед студентів різноманітні навчальні документи та файли, такі як: методички з власного предмету,

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

прочитані лекції та завдання на індивідуальне виконання чи лабораторну роботу;

- Комунікація з викладачем та іншими студентами за допомогою чату в межах однієї інформаційної системи, оскільки звичайний і консервативний на даний формат листування, на нашу думку являється застарілим і не зручним;
- Редагування профілю з можливістю додавання унікальної інформації про студента, вибором цифрового аватара, тощо;
- Відправка сповіщень користувачам системи.

## **2.2 Проєктування основних сценаріїв взаємодії з системою**

### **2.2.1 Основні сценарії взаємодії адміністраторів з системою**

Основну частину інформації, якою оперує система вносять адміністратори системи. До такої інформації відносяться облікові записи учасників системи, навчальні дисципліни та розклад занять.

#### **Реєстрація нових облікових записів**

Внутрішня університетська система повинна бути закритою від сторонніх людей, тому реєстрація нових користувачів повинна проводитися централізовано адміністраторами системи, котрими можуть бути, наприклад, представники деканату, завідувачі кафедри, тощо.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

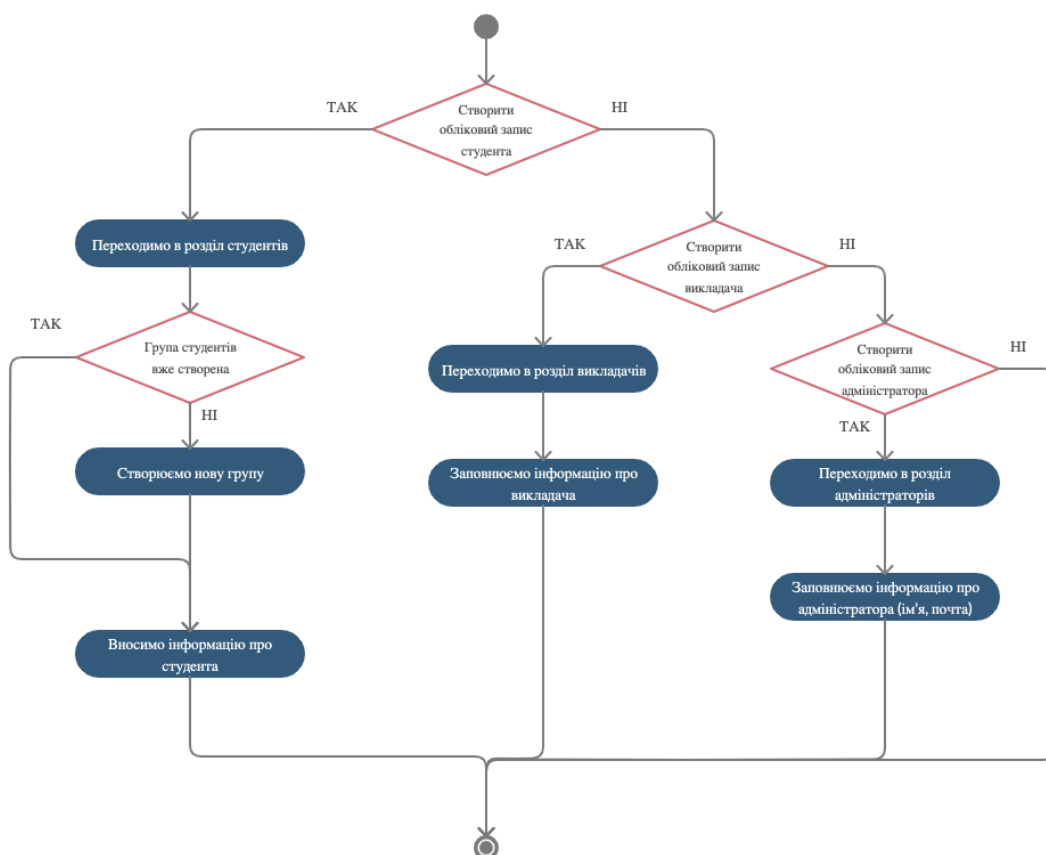


Рисунок 2.1. Діаграма сценарію реєстрації нового користувача

## Створення та редагування навчальних дисциплін

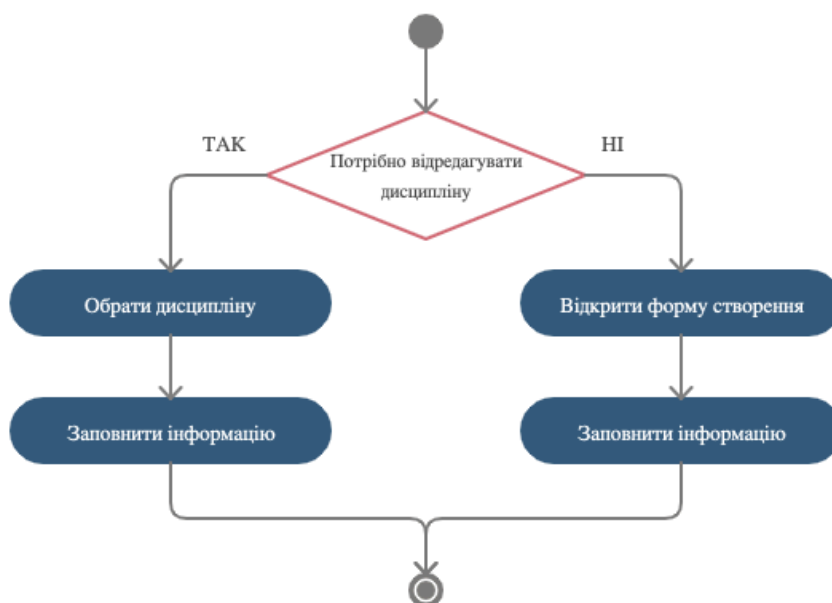


Рисунок 2.2. Діаграма сценарію створення та редагування дисципліни

## Створення розкладу занять



Рисунок 2.3. Діаграма сценарію внесення розкладу

### 2.2.2 Основні сценарії взаємодії викладачів з системою

Викладачам в рамках системи надано права на внесення менш чутливої та більш персоналізованої інформації. Сюди ми відносимо матеріали по навчальним дисциплінам, особисту інформацію про викладачів (контакти, наукові публікації), оголошення для студентів, особисті повідомлення для студентів.

#### Внесення навчальних матеріалів



Рисунок 2.4. Діаграма сценарію внесення навчальних матеріалів

## Створення оголошень для студентів

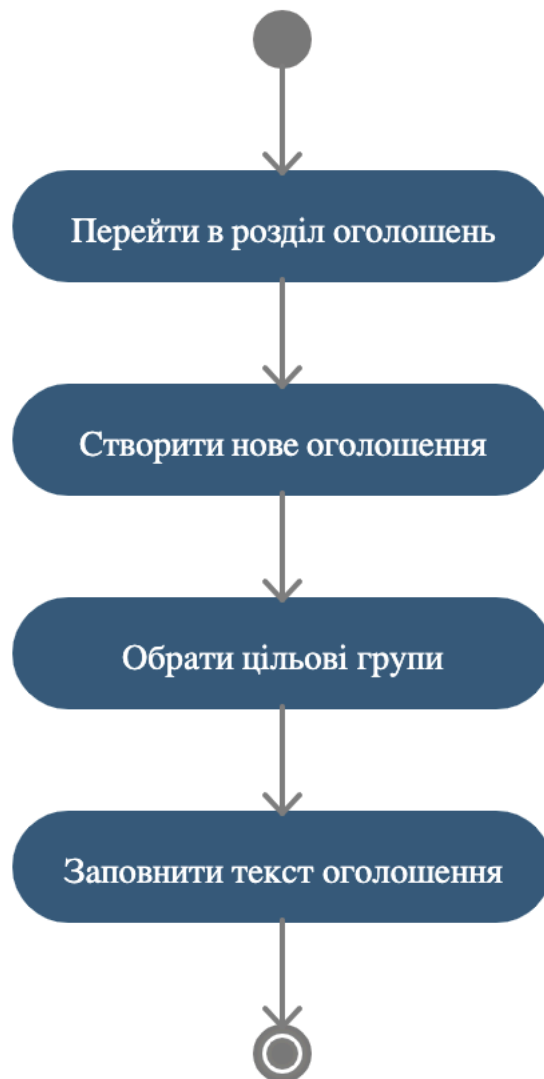


Рисунок 2.5. Діаграма сценарію створення оголошень для студентів



## Відправлення особистого повідомлення студенту

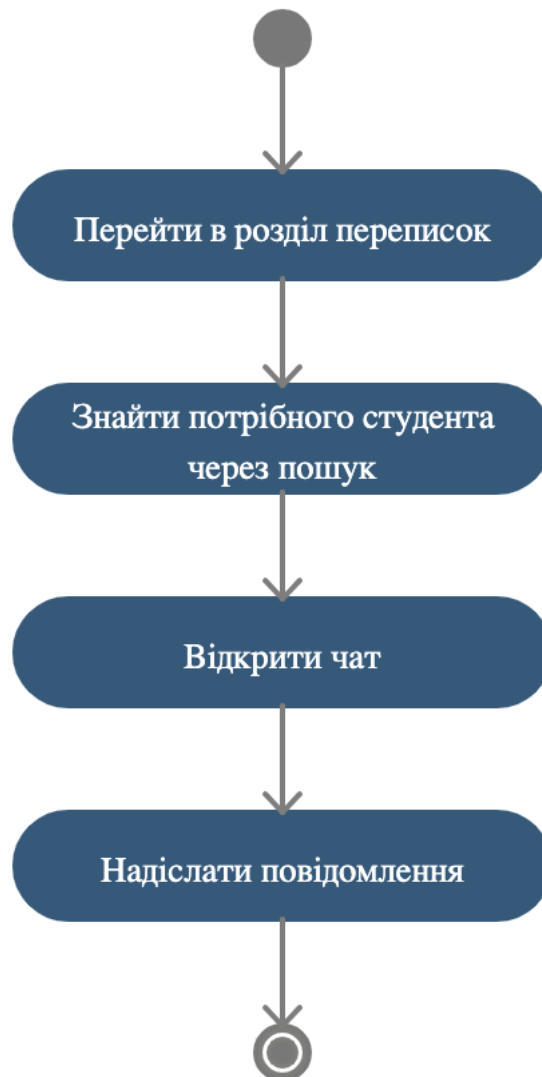


Рисунок 2.6. Діаграма сценарію відправлення повідомлення студенту

## Редагування облікового запису

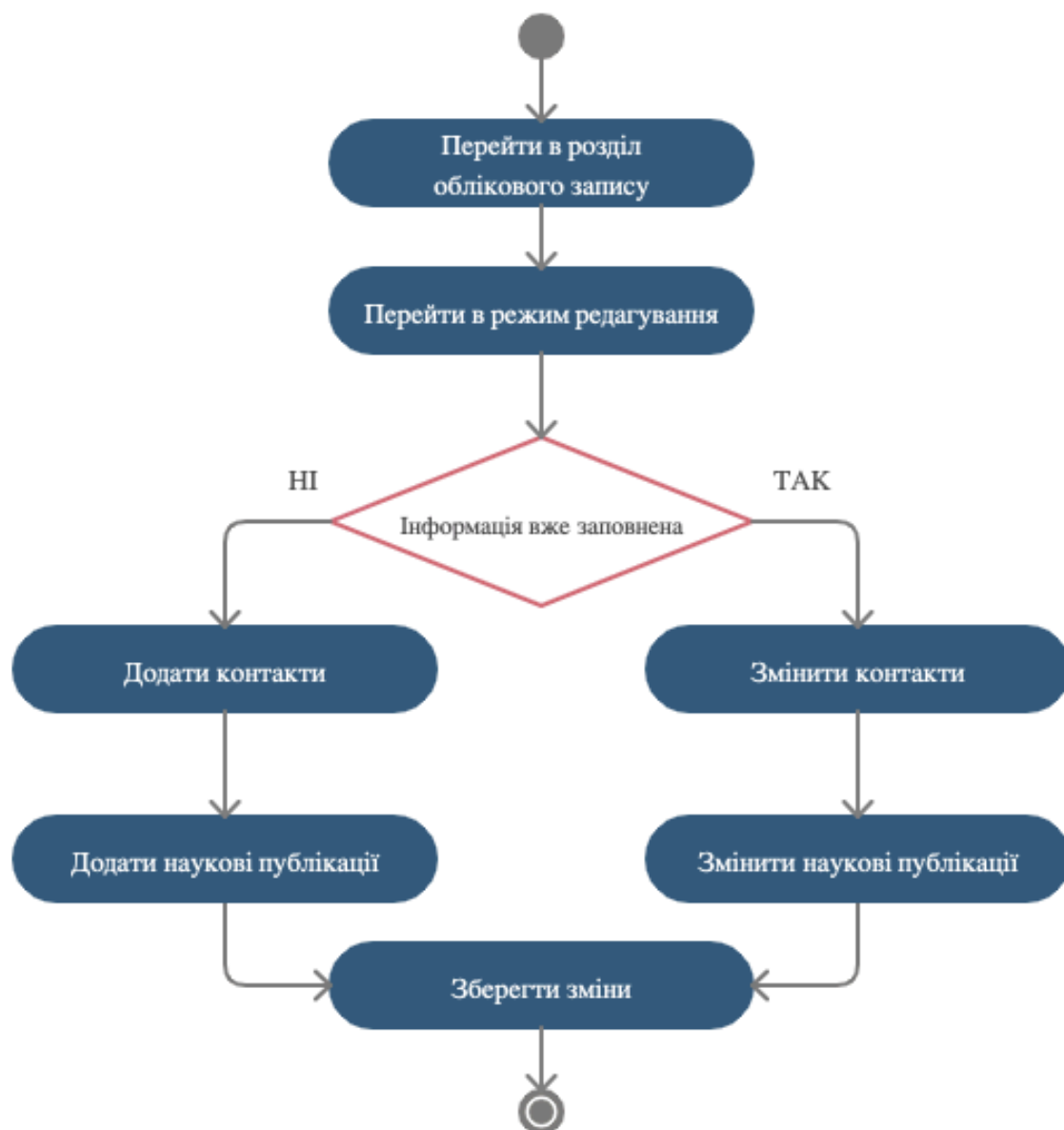


Рисунок 2.7. Діаграма сценарію редагування облікового запису викладача

### 2.2.3 Основні сценарії взаємодії студентів з системою

Одна із основних ідей системи, що проектується, є забезпечення студентів всією необхідною для навчання інформацією, тому вони мають доступ до більшої частини інформації, яка знаходиться в системі в режимі читання. Для студентів є лише два сценарії впливу на систему: редагування профіля та надсилання повідомлень викладачам.

## Редагування облікового запису

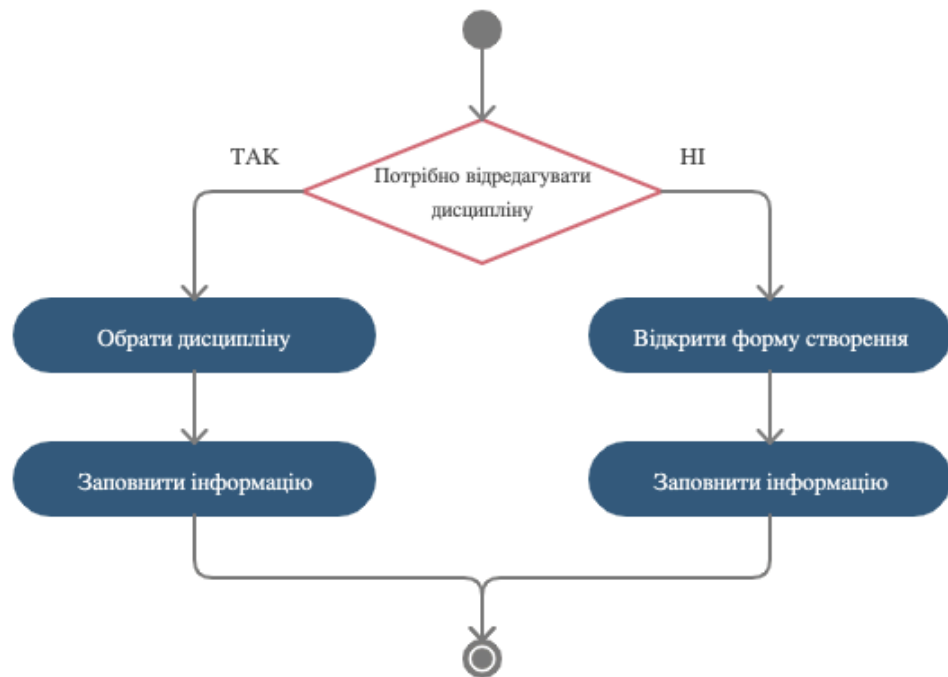


Рисунок 2.8. Діаграма сценарію редагування облікового запису студента

## Відправлення повідомлення викладачу



Рисунок 2.9. Діаграма сценарію відправки повідомлення викладачу

### 2.3 Проектування структури бази даних

#### 2.3.1 Проектування облікових записів користувачів системи

Першим варіантом організації облікових записів користувачів у базі даних було розділення користувачів по ролям у різні таблиці, такі як адміністратори (*administrators*), викладачі (*teachers*) та студенти (*students*). Проте при подальшому проектуванні системи виникли проблеми в сценаріях де потрібно було ототожнити користувачів незалежно від ролі, наприклад, при вказанні отримувача повідомлення або оголошення. Тому було вирішено виділити основну інформацію про користувача в таблицю користувачів (*user*),

а розширену інформацію в залежності від ролі виділити в окремі таблиці, такі як викладачі (*teacher*) та студенти (*student*).

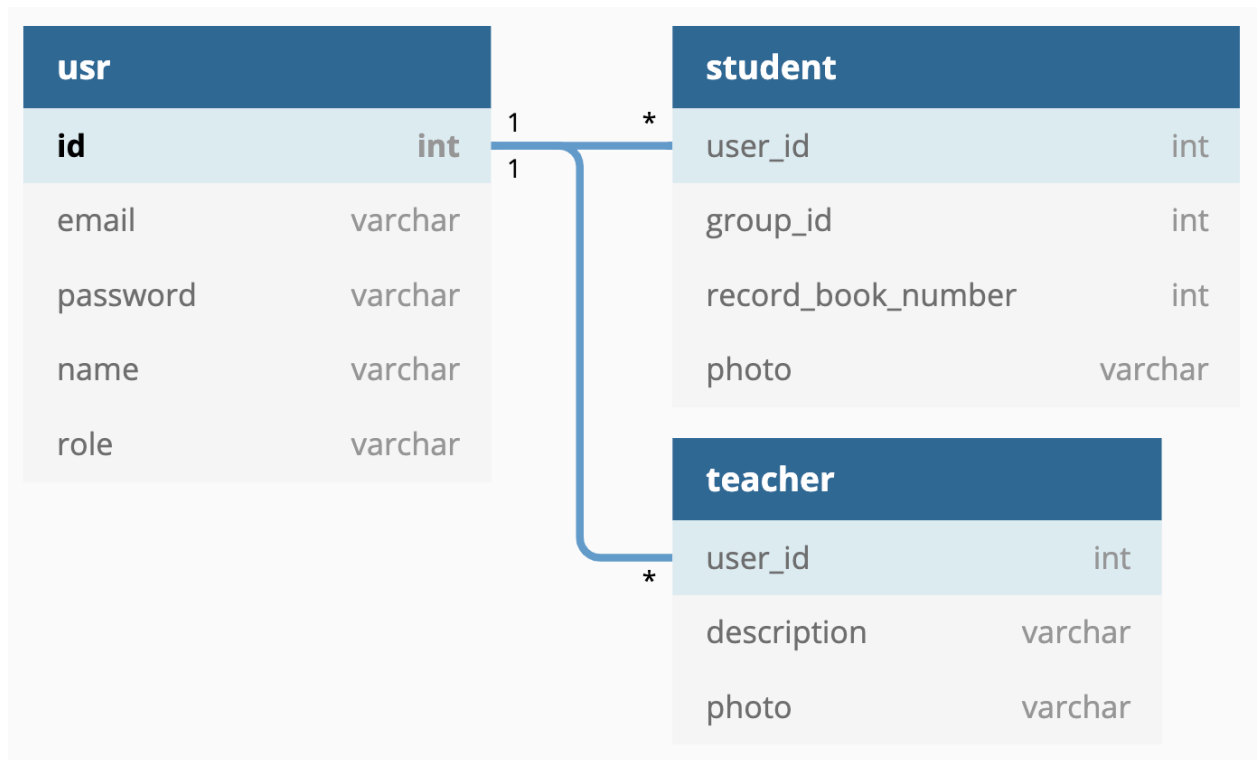


Рисунок 2.10. Діаграма структури облікових записів користувачів

### 2.3.2 Проєктування облікових записів студентів

При проєктуванні облікових записів студентів було вирішено виділити абстракцію студентських груп, для реалізації можливості взаємодії з групою студентів як з єдиним об'єктом системи. Прикладами такого роду взаємодії можуть бути внесення розкладу занять для груп студентів, або створення оголошень для груп студентів. Також було виділено в окрему таблицю спеціальність студентів для уникнення дублювання цієї інформації.

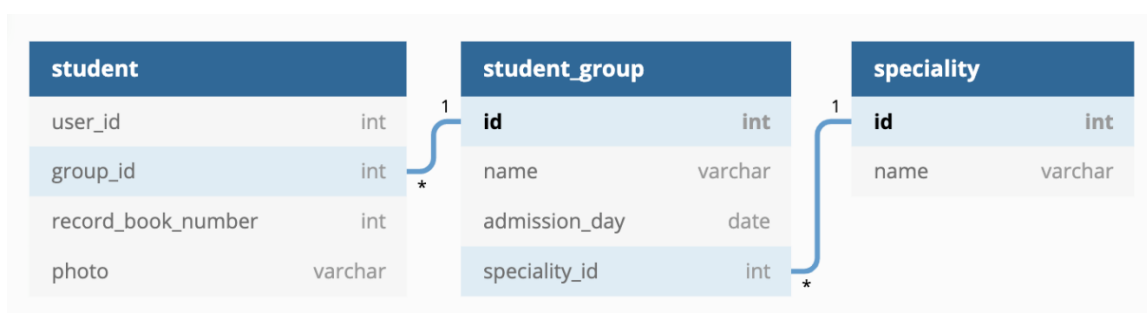


Рисунок 2.11. Діаграма структури облікових записів студентів

### 2.3.3 Проектування облікових записів викладачів

При проектуванні облікових записів викладачів основною метою було забезпечення можливості для викладачів надання максимально вичерпної інформації про себе, тому було додано поле опису в якому викладач міг описати свої наукові інтереси, сфери відповідальності в контексті університету, тощо. А також виділено окремі таблиці для контактів та наукових робіт із зв'язками один-до-багатьох. Для визначення дисциплін, котрі ведуть викладачі, було створено таблицю дисциплін і зв'язано її з таблицею викладачів зв'язком багато-до-багатьох.

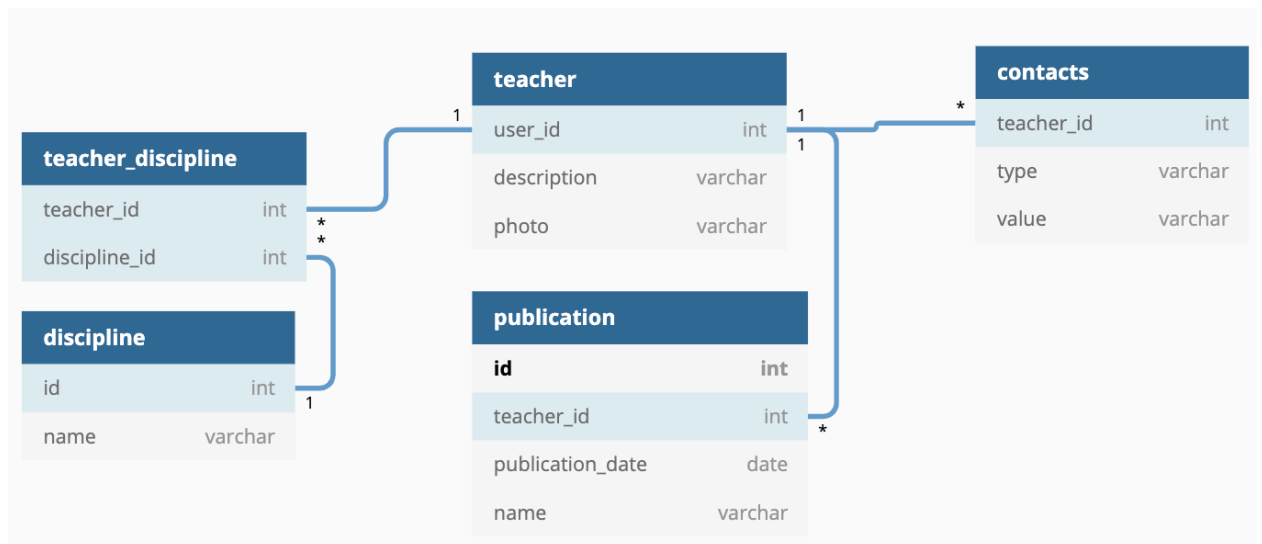


Рисунок 2.12. Діаграма структури облікового запису викладача

### 2.3.4 Проектування розкладу занять

Для заняття в розкладі було виділено наступні параметри: семестр, тиждень, день та номер пари коли проводиться заняття, а також викладач, що проводить заняття, дисципліна, по якій проводиться заняття, тип заняття (лекція, лабораторна, тощо) та аудиторія в котрій проводиться заняття.

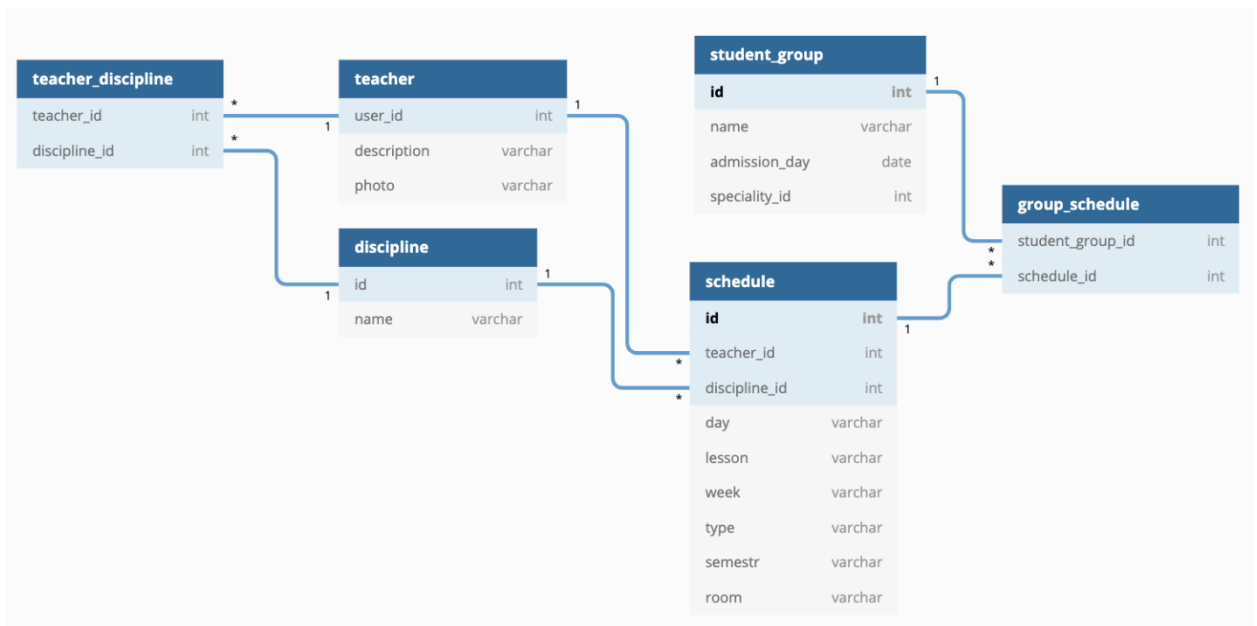


Рисунок 2.13. Діаграма структури розкладу занять

### 2.3.5 Проєктування переписок та оголошень

При проєктуванні переписок між користувачами системи було вирішено обмежити даний функціонал можливістю лише тет-а-тет переписок між викладачем та студентом. Так як інші варіанти комунікації реалізуються через оголошення, або можуть бути організовані більш зручно для учасників поза межами системи (між студентами у зручних для них месенджерах, між викладачами на різноманітних зібраннях, особистих зустрічах або через зручні канали зв'язку). Основною перевагою використання переписок всередині системи замість зовнішніх каналів зв'язку є відсутність потреби пошуку/налаштування даних каналів. Щодо оголошень, це інструмент для масового інформування студентів. Наприклад, повідомлення про запланований контроль знань або певні університетські події.

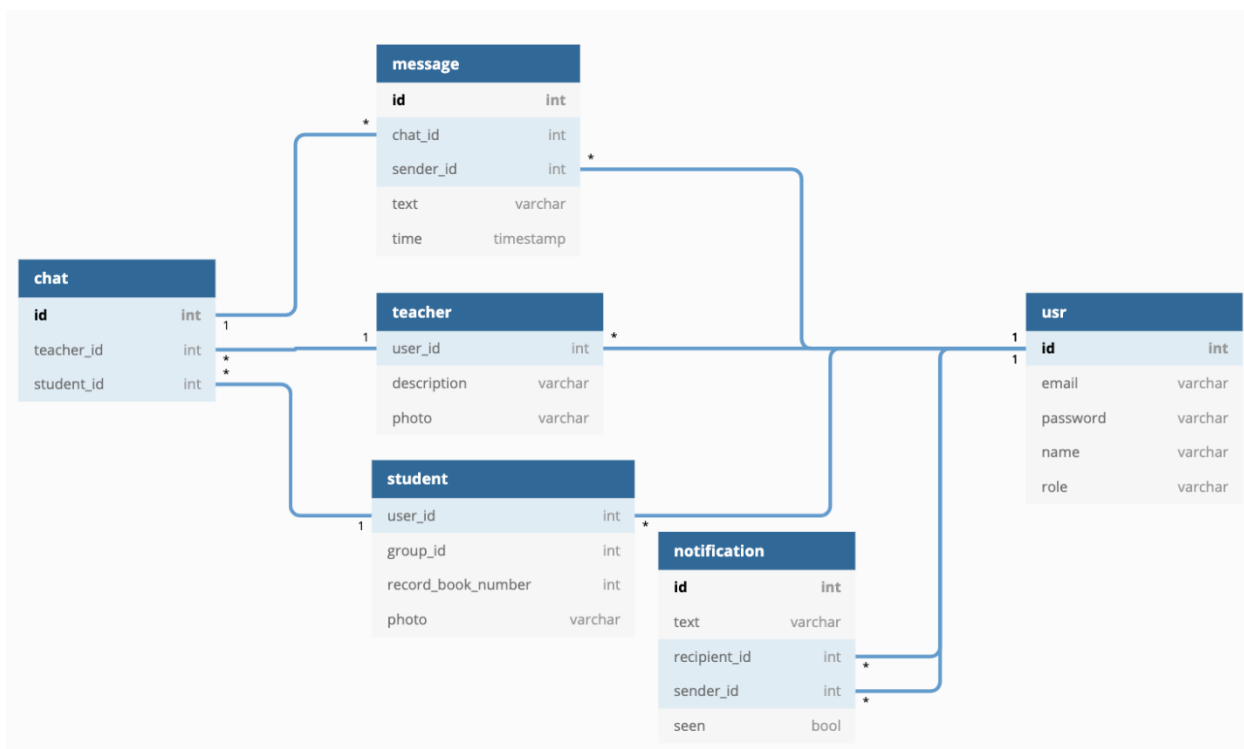


Рисунок 2.14. Діаграма структури переписок та оголошень



## 2.3.6 Загальна структура бази даних

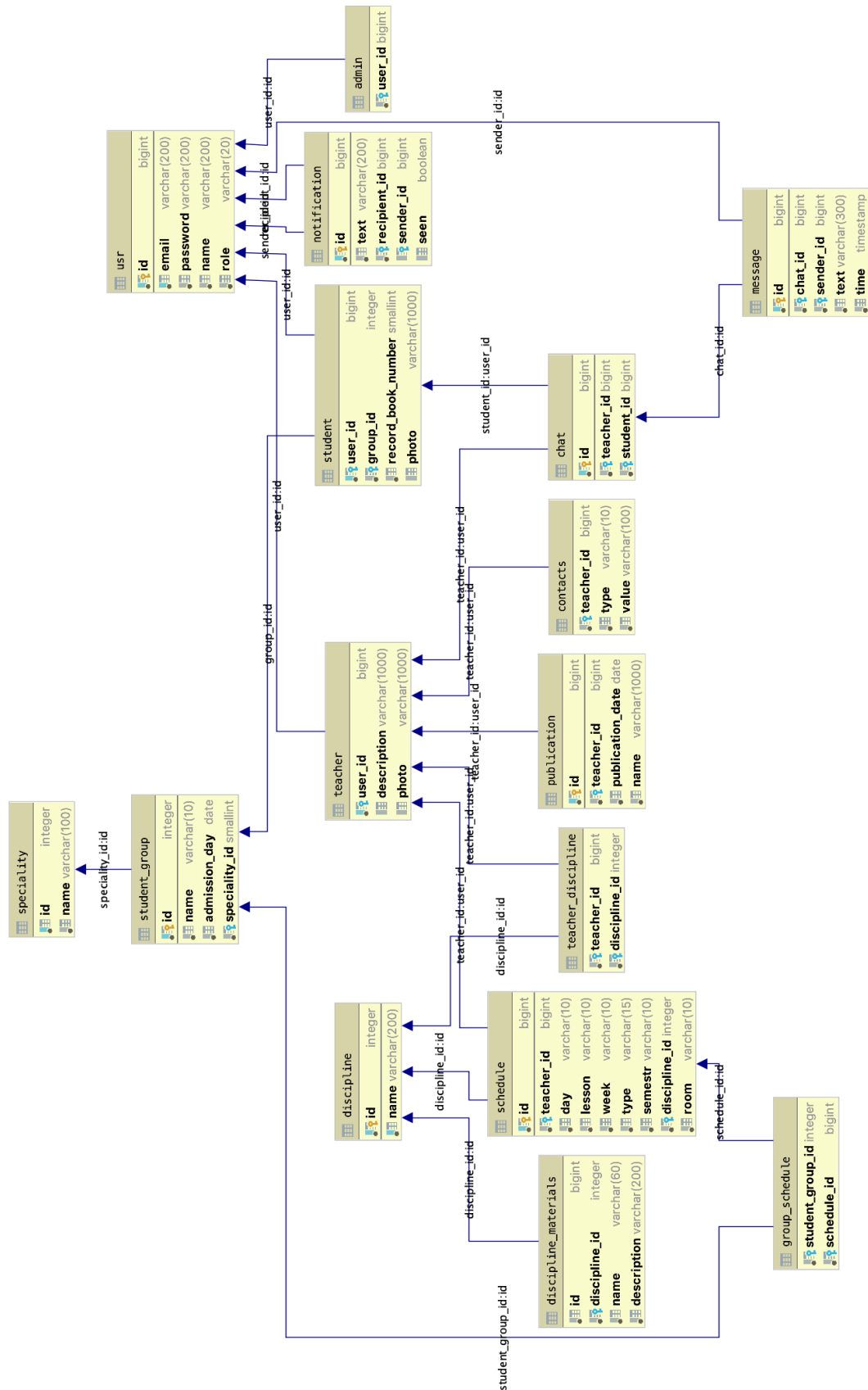


Рисунок 2.15. Діаграма структури бази даних

## 2.4 Вибір засобів реалізації

### 2.4.1 Вибір СУБД

В якості СУБД було обрано PostgreSQL, основними перевагами якої є[8]:

- Підтримка всіх розповсюджених типів даних (включаючи такі мало популярні типи даних, як масиви і json структури), а також можливість створення власних типів даних;
- Максимальна підтримка можливостей збереження цілісності даних. Дана СУБД повністю відповідає стандарту ANSI-SQL:2008, транзакції відповідають вимогам ACID (атомарність, узгодженість, ізолюваність, довговічність), реалізовані різноманітні механізми підтримки цілісності даних (первинні ключі, обмежуючі і каскадні зовнішні ключі, унікальні обмеження, обмеження NOT NULL, перевірочні обмеження, тощо);
- Можливість тонкого налаштування СУБД під доступні ресурси та потреби системи (розмір кешу, рівні ізоляції транзакцій, тощо).

В загальному PostgreSQL було обрано як СУБД, що може забезпечити максимальну цілісність даних і при цьому має широкі можливості для безперебійної роботи під високими навантаженнями. СУБД розповсюджується за «*The PostgreSQL Licence*», яка дозволяє будь-які сценарії використання програмного продукту і вимагає лише вказання копірайту і тексту ліцензії в сирцевому коді програмного продукту[9].

### 2.4.2 Вибір технологій розробки серверу

Основною мовою програмування було обрано Java[10], так як це багатопоточна, кросплатформна, об'єктно-орієнтована мова програмування з статичною типізацією. На даній мові програмування легко розробляти об'єктно-орієнтований та однозначний код, який легко розширювати та підтримувати. Було обрано 8 версію Java, тому що на відміну від пізніших версій вона розповсюджується за ліцензією «*Oracle Binary Code License*», яка дозволяє вільно використовувати мову програмування, забороняючи лише її

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

модифікацію та притягнення компанії Oracle до судових позовів пов'язаних з даною мовою програмування.

Для організації доступу до бази даних було використано ORM (Object-Relation Mapping - Об'єктно-реляційна проекція) фреймворк Hibernate. Він дозволяє абстрагуватися від написання SQL-запитів і сконцентруватися на проектуванні та відображенні взаємозв'язків між об'єктами. SQL-запити генеруються в залежності від описаної моделі даних. Одною із очевидно можливих проблем є погано спроектовані запити. Одним із найпопулярніших проявів цього є проблема N+1 запиту. Проте нові версії фреймворку дозволяють гнучко маніпулювати даними, які будуть отримані з бази, за допомогою таких механізмів як ліниве завантаження даних (дані не будуть завантажені поки не буде зроблено звернення до них), графи запитів (дозволяють визначити які саме залежності об'єкту потрібно завантажити із бази даних), проекції об'єктів (дозволяє отримати об'єкти із обмеженою кількістю полів). Також представлено широкі можливості для оптимізації роботи з фреймворком, наприклад підтримка завантаження пакетів даних (завантаження результатів декількох запитів через одне з'єднання з базою), кешування даних для запису (дані не будуть відправленні на запис в базу до тих пір поки не заповниться кеш, або не буде зроблено запит на читання даних, що дозволяє зменшити кількість операція запису), підтримка пагінації, тощо. Фреймворк поширюється з ліцензією «*LGPL-2.1*», яка дозволяє вільне використання програмного продукту і потребує лише вказання копірайту і тексту ліцензії в сирцевих кодах програми[11].

Для написання серверу було обрано фреймворк Spring[12], який надає широкий спектр засобів для реалізації різноманітного функціоналу. Фреймворк має відкритий програмний код, який поширюється за ліцензією Apache License 2.0[13]. Було використано наступні компоненти:

- Spring Core, надає можливість створення IoC контейнера. Інверсія керування (англ. Inversion of Control, IoC) — це принцип побудови

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

програми, при якому її частини отримують потік керування (викликаються) із загальної спільно використовуваної бібліотеки.

- Spring MVC, надає засоби для перехоплення та обробки HTTP запитів.
- Spring Security, надає можливості для реалізації захисту доступу до серверу. Зокрема в нашій системі було використано JWT (JSON Web Token) токени для доступу до системи. Вибір було зроблено через можливість запобігання використанню реальних облікових даних користувача при авторизації звичайних запитів до сервера та відсутність потреби зберігати сесію користувача.
- Spring Mail, надає зручний програмний інтерфейс для відправки листів через електронну пошту.

#### **2.4.3 Вибір технологій розробки користувацького інтерфейсу**

Для розробки користувацького інтерфейсу було використано фреймворк Angular[14]. Angular — написаний на TypeScript front-end фреймворк з відкритим кодом, який розробляється під керівництвом Angular Team у компанії Google, а також спільнотою приватних розробників та корпорацій. Angular реалізовує шаблон Проєктування MVC. Що робить розробку на ньому схожою на розробку типових серверів. Основними складовими фреймворку є:

- Роутер – об’єкт який вибудовує зв’язки між внутрішніми посиланнями та компонентами описаними програмістом;
- Сервіси – класи, що містить в собі бізнес-логіку додатку;
- Компоненти – відповідають за інкапсуляцію певних частин користувацького інтерфейсу (наприклад, компонент таблиці даних, компонент сторінки реєстрації, тощо)

Для спрощення розробки дизайну користувацького інтерфейсу, було використано безкоштовний шаблон Material Design Dashboard, який надає дизайн набору типових сторінок та елементів, таких як сторінка авторизації та реєстрації, профіль користувача, сторінки з таблицями даних, тощо.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Було проведено дослідження взаємозв'язків та сценаріїв взаємодії між об'єктами системи. Розроблено оптимальну структуру даних, забезпечено всі необхідні перевірки для підтримання цілісності та правильності даних.
2. Було обрано програмні засоби розробки, які дозволяють розробляти надійні, легко підтримувані та розширювані програмні продукти. Також було приділено увагу можливостям розробки програмного продукту з врахуванням можливих майбутніх високих навантажень. Всі підібрані засоби розробки розповсюджуються за ліцензіями, що дозволяють вільне їх використання в тому числі і комерційне.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 3

### ОПИС, АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ОТРИМАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

У ході роботи над дипломним проектом, було створено комплексну, інтерактивну та ефективну інформаційну систему, яка призначена задля полегшення життя студентів. Дана система виступає у ролі єдиного джерела усіх навчальних подій та процесів і покликана мінімізувати кількість інструментів, необхідних для навчання. Програмним забезпеченням можуть користуватися як і студенти, так і викладачі, і одним з основних його задач являється налагодження процесів комунікації та взаєморозуміння між цими двома групами, шляхом запровадження новітніх і актуальних технологій.

У процесі реалізації заданої інформаційної системи виникало чимало труднощів. Основні проблеми виникли якраз під час реалізації серверної частини програми, адже різноманітність поставлених задач і прогнозованого функціоналу потребували навичок і знань із різних сфер застосування, з якими раніше ще не приходилося взаємодіяти. Але, незважаючи на це все, весь запланований функціонал був повністю реалізований і готовий до використання кінцевим користувачем.

Розглянемо детальний опис отриманого програмного забезпечення, щоб перевірити реалізацію запланованого функціоналу та його працездатність, при моделюванні можливих випадків взаємодії користувача з інформаційною системою.

#### **3.1. Детальний опис роботи системи та підтвердження її працездатності**

Основну структуру інформаційної системи, можна умовно розділити на три групи, а саме: викладачі, студентські групи та адміністратори. Щоб отримати обліковий запис у цій системі, необхідно, щоб адміністратор самотійно додавав потрібного викладача чи студента, використовуючи його електронну скриньку.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Після цього, кожен користувач, будь-то студент, викладач чи інший адміністратор отримують на власну електронну пошту лист з наступним зміст, як показано на рис. 3.1

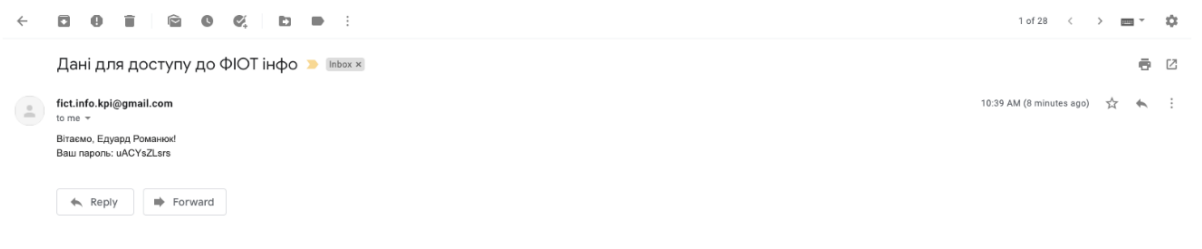


Рис. 3.1. Приклад листа з даними для доступу до системи

На рис. 3.2. зображено стандартне вікно авторизації до системи, у якій потрібно ввести лише вашу електронну пошту та пароль, які ви вже повинні були отримати.

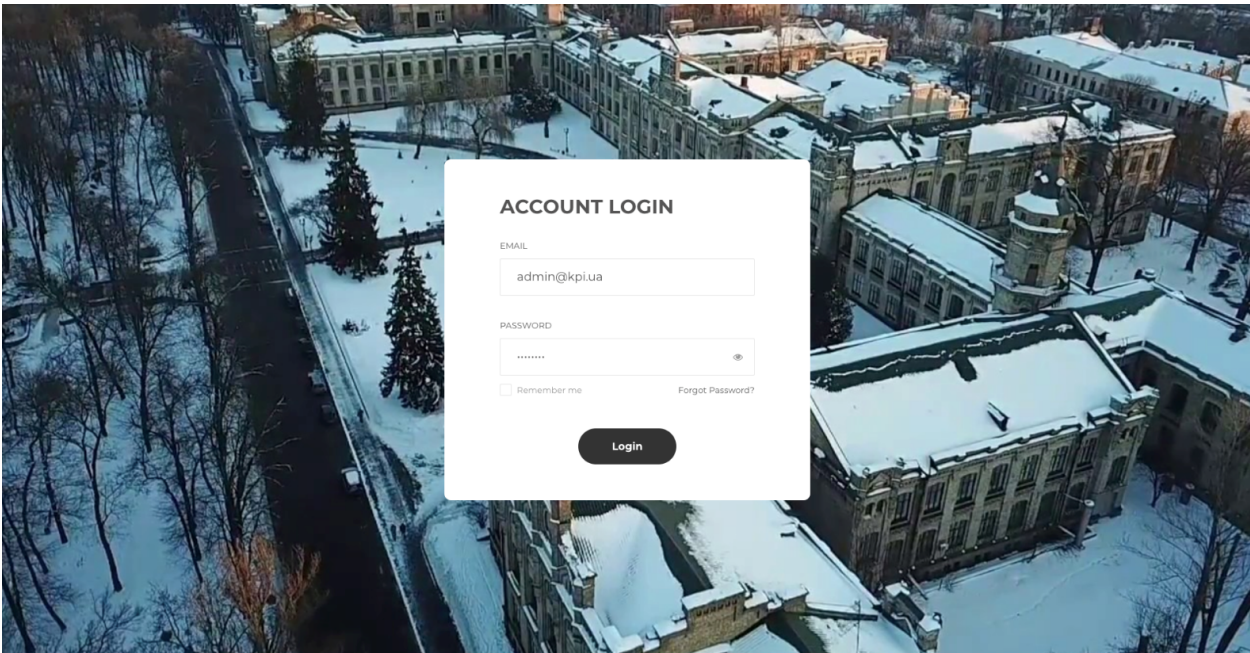


Рис. 3.2. Вікно авторизації в систему

Розглянемо детальніше функціональні можливості кожної з трьох груп, які представлені на сайті та перевіримо працездатність запропонованих функцій на реальних прикладах, які можуть виникнути при взаємодії з розробленою інформаційною системою.

### 3.1.1. Опис функціональних можливостей адміністратора

На рис. 3.3. зображено головне вікно робочого простору адміністраторів, у якому вони мають можливість створювати нові профілі та вносити інформацію на рахунок поточного розкладу за допомогою наявного функціоналу.

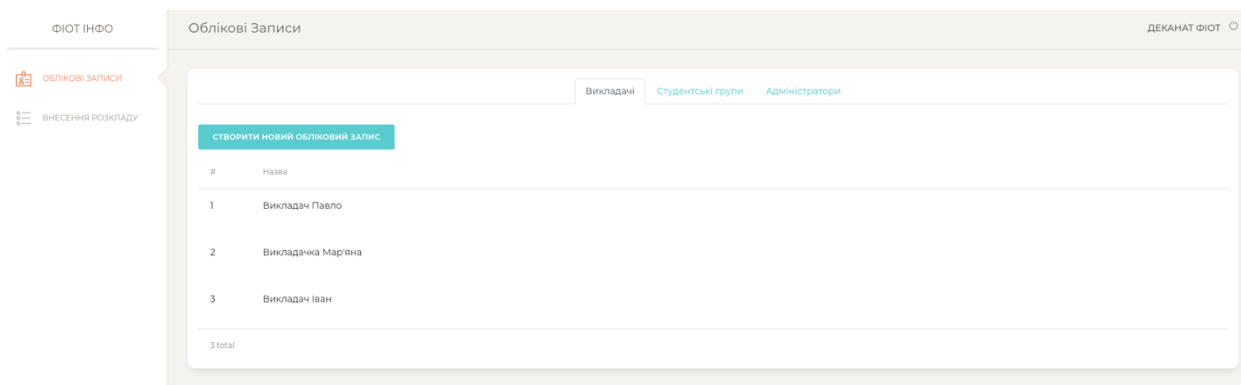


Рис. 3.3. Вікно робочого простору адміністратора

Адміністратор може добавляти облікові записи як і студентів, так і викладачів. На рис. 3.4. показано вікно створення нового профілю викладача, де основними необхідними полями є назва облікового запису, електронна пошта та назва дисципліни.

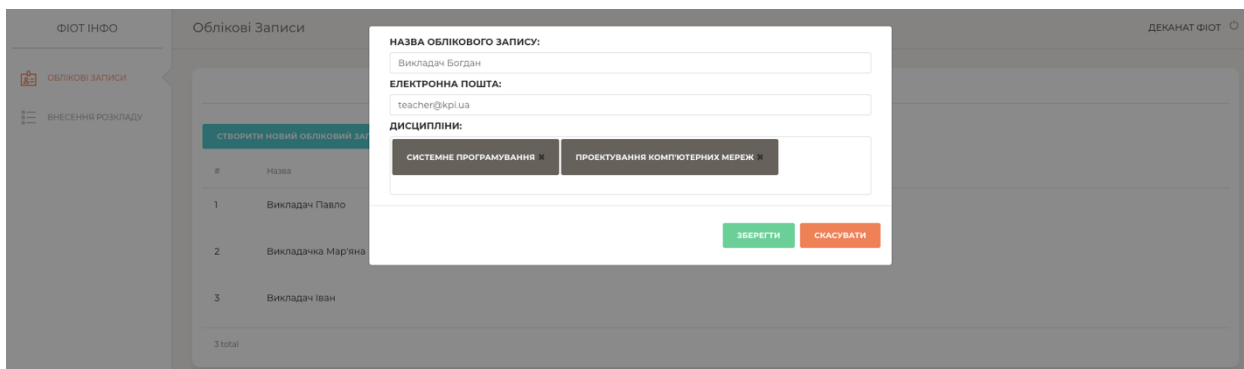


Рис. 3.4. Вікно створення нового облікового запису викладача

А на рис. 3.5. зображено приклад облікових записів викладачів, після добавлення нового профілю.



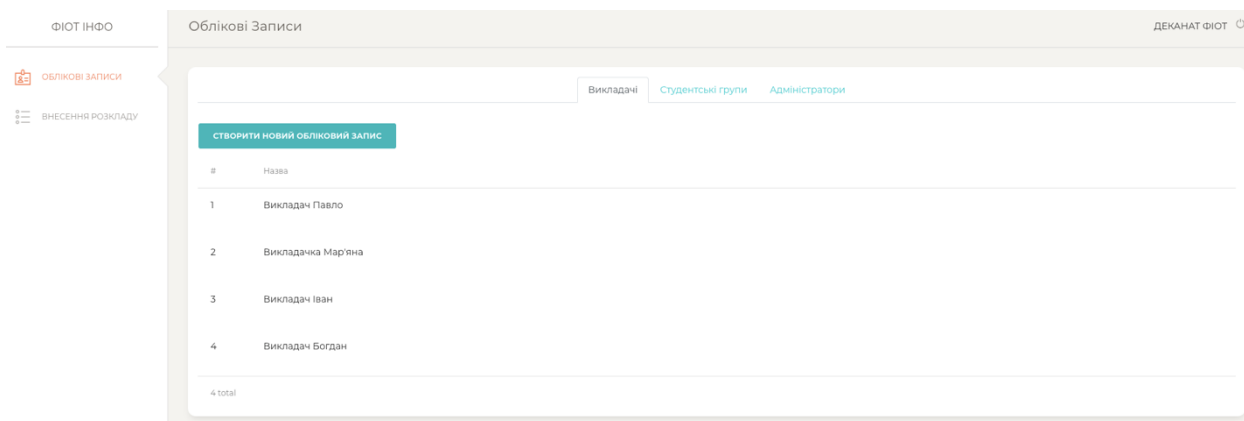


Рис. 3.5. Приклад списку облікових записів викладачів

На рис. 3.6. зображено вікно створення нової навчальної групи студентів. Тут головними полями для вводу виступають назва групи, дата вступу студентів цієї групи та їхня професійна спеціалізація, яку можна обрати з випадючого списку.

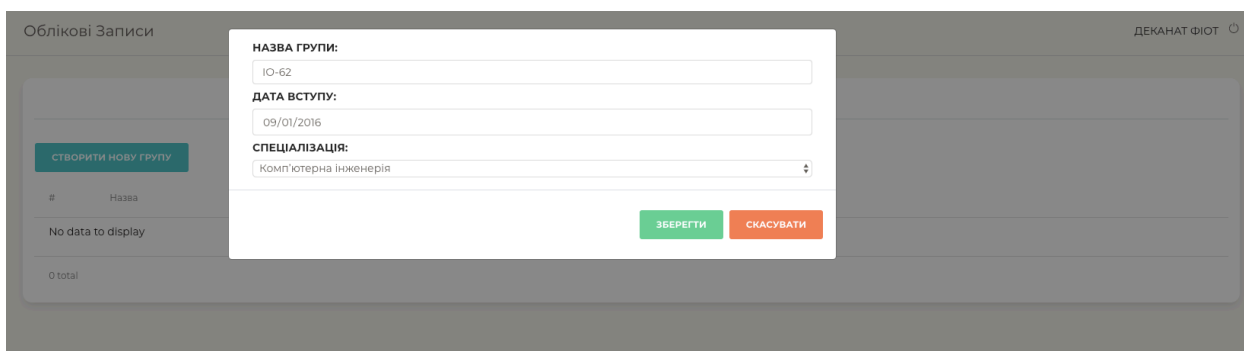


Рис. 3.6. Вікно створення групи студентів

Після додавання нової групи, загальний список виглядає наступним чином (рис. 3.7.)

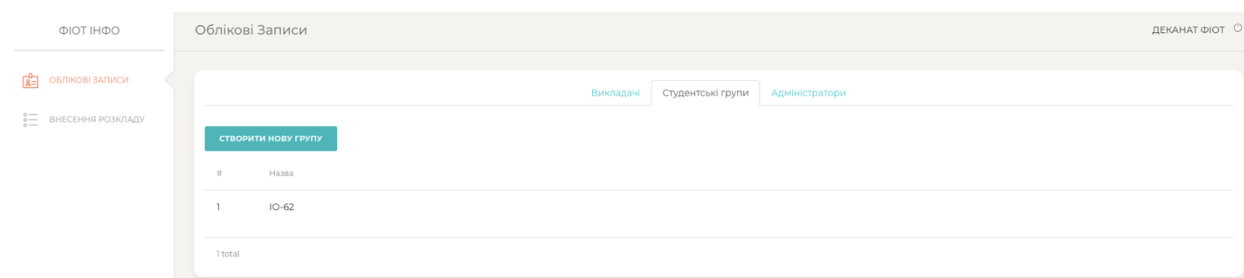


Рис. 3.7. Приклад списку студентських груп

Задля того, щоб створити облікові записи студентів, адміністратор повинен перейти до необхідної групи (рис. 3.8.) та за знайомим уже

алгоритмом створити новий профіль, обов'язково увівши ім'я студента, адресу його електронної пошти та номер залікової книжки (рис. 3.9).

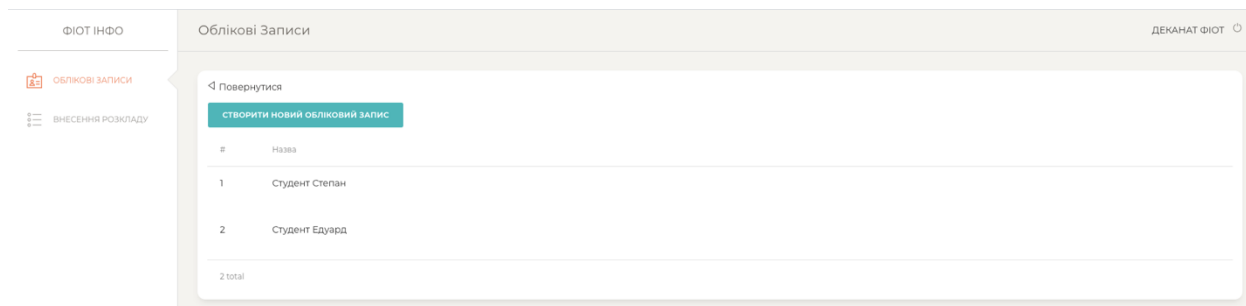


Рис 3.8. Вікно перегляду облікових записів студентів певної групи

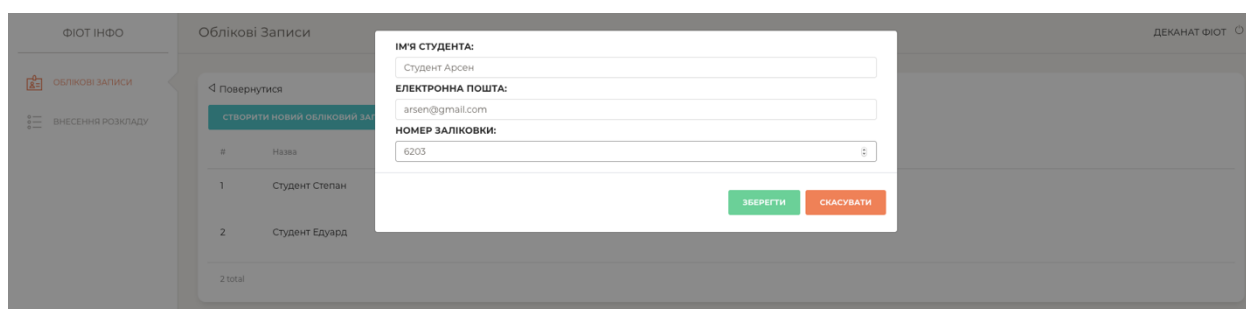


Рис 3.9. Вікно створення облікового запису студента

Після додавання нового облікового запису студента, загальний список виглядає наступним чином (рис. 3.10.)

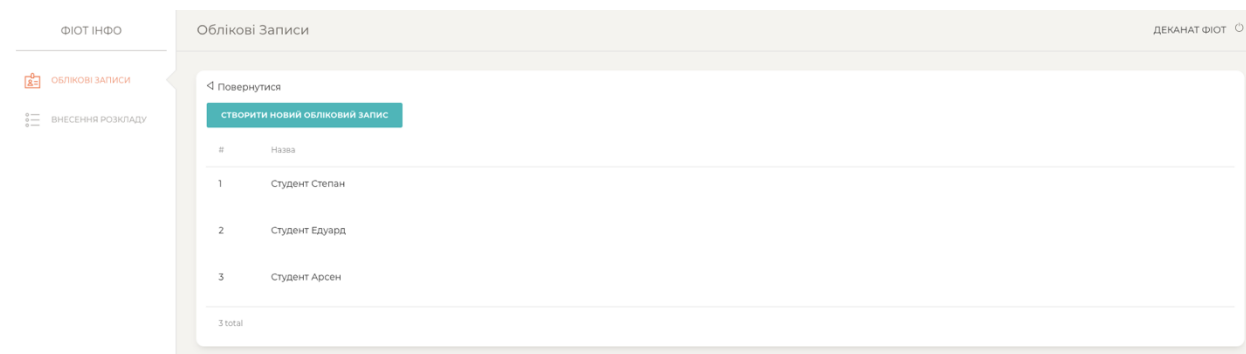


Рис 3.10. Приклад списку облікових записів студентів

Також, є окрема категорія адміністраторів, а саме – Super Admin, який має можливість створювати облікові записи усіх остальных адміністраторів.

На рис. 3.11. зображений процес додавання нового адміністратора, де обов'язково потрібно вказати його назву та електронну скриньку, яка буде до нього прив'язана.

Рис 3.11. Вікно створення облікового запису адміністратора

На рис. 3.12. показано список облікових записів адміністраторів, після додавання нового профілю

Рис. 3.12. Приклад списку облікових записів адміністраторів

Ще однією можливістю ролі адміністраторів є внесення навчального розкладу. Для цього потрібно вказати дисципліну, викладача, тип заняття, номер семестру, номер тижня, день тижня, номер пари, групу студентів і відповідну аудиторію (рис. 3.13).

Рис. 3.13. Вікно внесення розкладу

Після цього, у розкладі добавиться нова дисципліна, як зображено на рис. 3.14.

ФІОТ ІНФО

ОБЛІКОВІ ЗАПИСИ

ВНЕСЕННЯ РОЗКЛАДУ

ВНЕСИТИ РОЗКЛАД

#	Викладач	Дисципліна	Аудиторія
1	Викладач Павло	Захист інформації у комп'ютерних системах	305-18
2	Викладач Павло	Захист інформації у комп'ютерних системах	305-18
3	Викладачка Мар'яна	Математичний аналіз	503-18
4	Викладач Богдан	Проектування комп'ютерних мереж	508-18
4 total			

ДЕКАНАТ ФІОТ

Рис. 3.14. Приклад списку розкладу занять

### 3.1.2. Опис функціональних можливостей викладача

На рис. 3.15. зображено головне вікно робочого простору викладачів, у якому вони можуть редагувати власний профіль, переглядати власний розклад, дисципліни та студентів, за яких вони відповідають і робити потрібні оголошення та переписуватися зі студентами.

ФІОТ ІНФО	Профіль	ВИКЛАДАЧ ПАВЛО
ПРОФІЛЬ	<div>300 x 300</div> <div>Викладач Павло</div> <div>Дисципліни</div> <div>Захист інформації у комп'ютерних системах</div> <div>Проектування комп'ютерних мереж</div> <div>Системне програмування</div> <div>РЕДАГУВАТИ ПРОФІЛЬ</div>	
РОЗКЛАД		
ДИСЦИПЛІНИ		
СТУДЕНТИ		
ПЕРЕПИСКИ		
ОГОЛОШЕННЯ		

Рис. 3.15. Вікно робочого простору викладачів

Розглянемо детальніше кожну запропоновану можливість. Викладач має змогу редагувати власний профіль, а саме: добавляти коротку автобіографію, дисципліни, які він викладає, власні контакти, такі як, номер телефону або ж назва електронної пошти, а також добавляти список власних наукових робіт і публікацій (рис. 3.16.)

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

ФІОТ ІНФО

ПРОФІЛЬ

РОЗКЛАД

ДИСЦИПЛІНИ

СТУДЕНТИ

ПЕРЕПИСКИ

ОГОЛОШЕННЯ

Профіль

Викладач Павло

300 x 300

Викладач Павло

Провожу відкриті лекції по вивченню Асемблеру

Дисципліни

Захист інформації у комп'ютерних системах  
Проектування комп'ютерних мереж  
Системне програмування

Контакти

Телефон +38 (099) 112-33-44

ДОДАТИ КОНТАКТ

Публікації

02/01/2019

Доступ до пам'яті в мові програмування Асемблер

ДОДАТИ ПУБЛІКАЦІЮ

СКАСУВАТИ ЗМІНИ

ЗБЕРЕГТИ

Рис. 3.16. Вікно редагування профілю

На рис. 3.17 зображений приклад профілю після внесення відповідної інформації.

ФІОТ ІНФО

ПРОФІЛЬ

РОЗКЛАД

ДИСЦИПЛІНИ

СТУДЕНТИ

ПЕРЕПИСКИ

ОГОЛОШЕННЯ

Профіль

Викладач Павло

300 x 300

Викладач Павло

Провожу відкриті лекції по вивченню Асемблеру

Дисципліни

Захист інформації у комп'ютерних системах  
Проектування комп'ютерних мереж  
Системне програмування

Контакти

+38 (099) 112-33-44

Публікації

Доступ до пам'яті в мові програмування Асемблер (Feb 2019)

РЕДАГУВАТИ ПРОФІЛЬ

Рис. 3.17 Вікно профілю викладача

Також, викладач може переглянути власний розклад, натиснувши на відповідну кнопку в боковому меню (рис. 3.18.)

ФІОТ ІНФО

ПРОФІЛЬ

РОЗКЛАД

ДИСЦИПЛІНИ

СТУДЕНТИ

ПЕРЕПИСКИ

ОГОЛОШЕННЯ

Розклад

Викладач Павло

Семестр Другий

Тиждень Перший

	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота
1 8:30						
2 10:25	Захист інформації у комп'ютерних системах Лекція					
3 12:20	Захист інформації у комп'ютерних системах Лекція					
4 14:15						
5 16:10						

Рис. 3.18 Вікно розкладу для викладачів

Кожен викладач має можливість переглядати дисципліни (рис. 3.19), які він веде, а також добавляти до них відповідні навчальні матеріали (рис. 3.20), щоб студенти могли у будь-який момент часу отримати до них доступ.

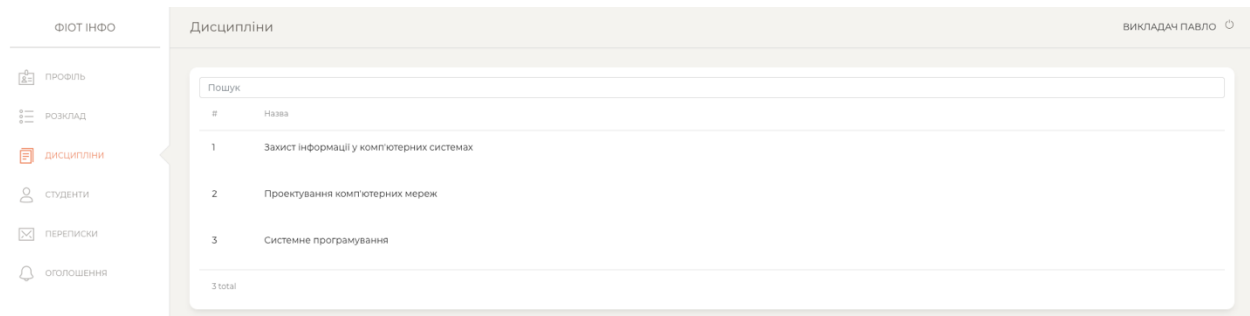


Рис. 3.19 Вікно перегляду дисциплін

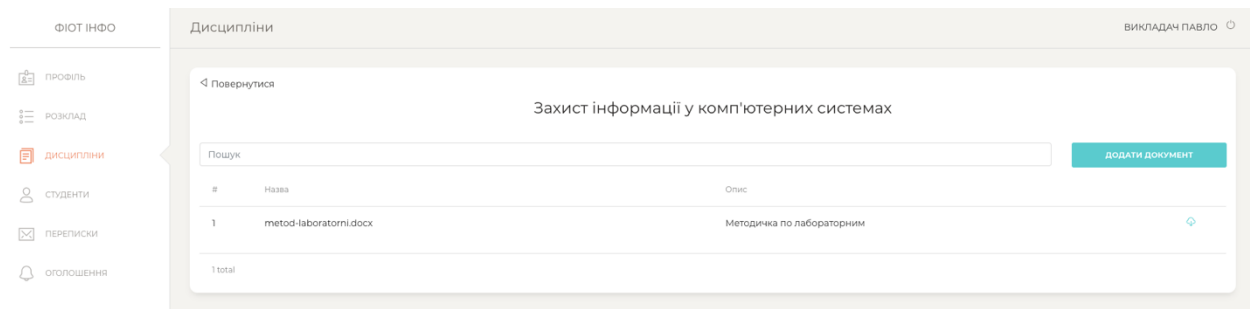


Рис. 3.20 Вікно перегляду навчальних матеріалів

На рис. 3.21 зображено вікно добавлення навчальних матеріалів, у якому потрібно вказати опис файлу та загрузити його, за допомогою провідника вашої операційної системи

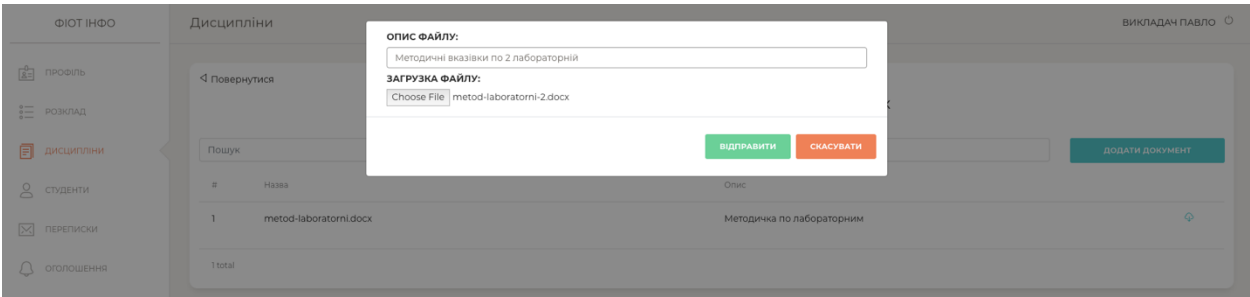


Рис. 3.21. Вікно добавлення навчальних матеріалів

Після проведення цієї операції, список навчальних матеріалів отримав наступний вигляд, як зображено на рис. 3.22

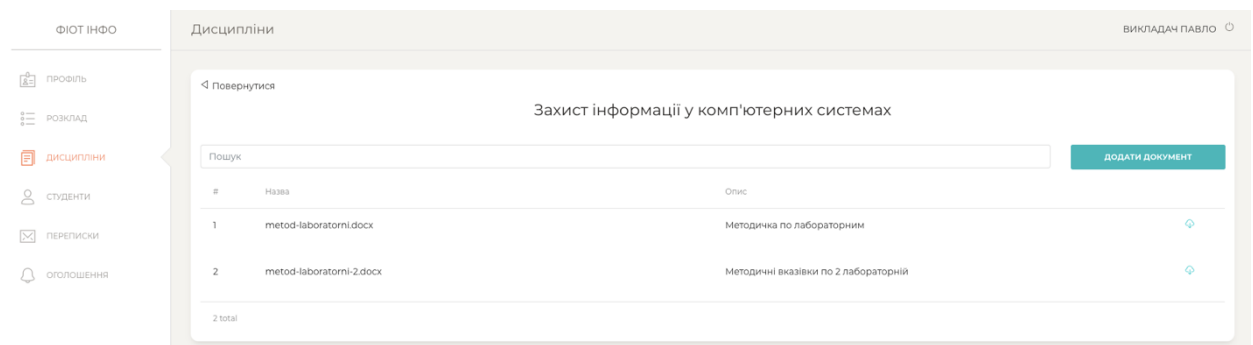


Рис. 3.22. Приклад списку навчальних матеріалів

Наступною вкладкою у боковому функціональному меню викладача є «Студенти», в якому він може переглядати список усіх студентів, у яких він викладає (рис. 3.23.)



Рис. 3.23. Вікно перегляду студентів

Також, викладач може надсилати повідомлення всередині самої системи (рис. 3.24). Це реалізовано у форматі месенджерів, що значно полегшує процес комунікації між викладачем і студентом, ніж консервативні методи листування за допомогою електронних пошт.

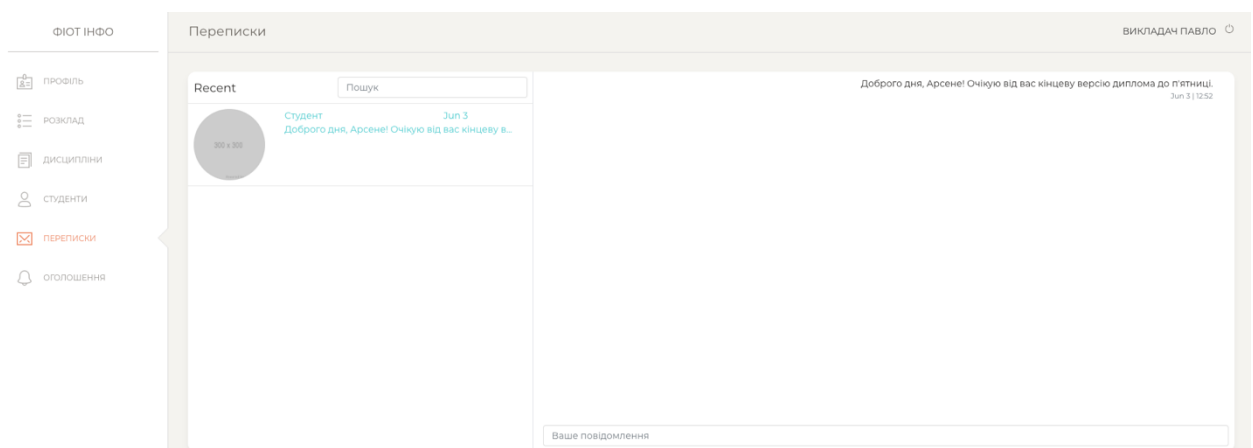


Рис. 3.24. Вікно переписок

Також, у переписці реалізована стандартна функція пошуку необхідного адресата, за допомогою якої будь-хто, студент чи викладач, має змогу знайти

необхідний йому контакт, вказавши у відповідному полі ім'я та прізвище іншого користувача. (рис. 3.25)

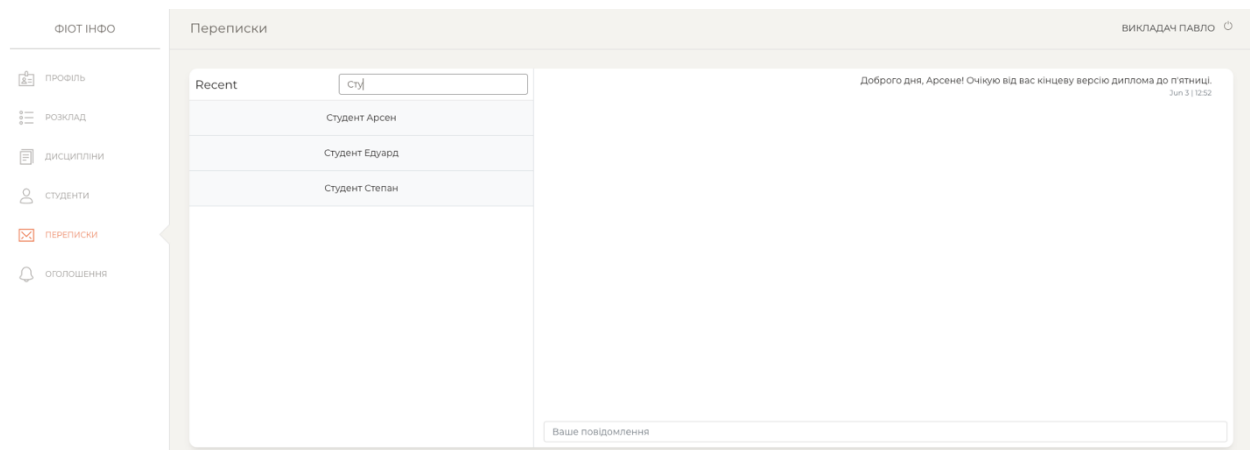


Рис. 3.25. Вікно прикладу пошуку необхідного користувача

І як результат пошуку, отримуємо необхідний контакт, як показано на рис. 3.26.

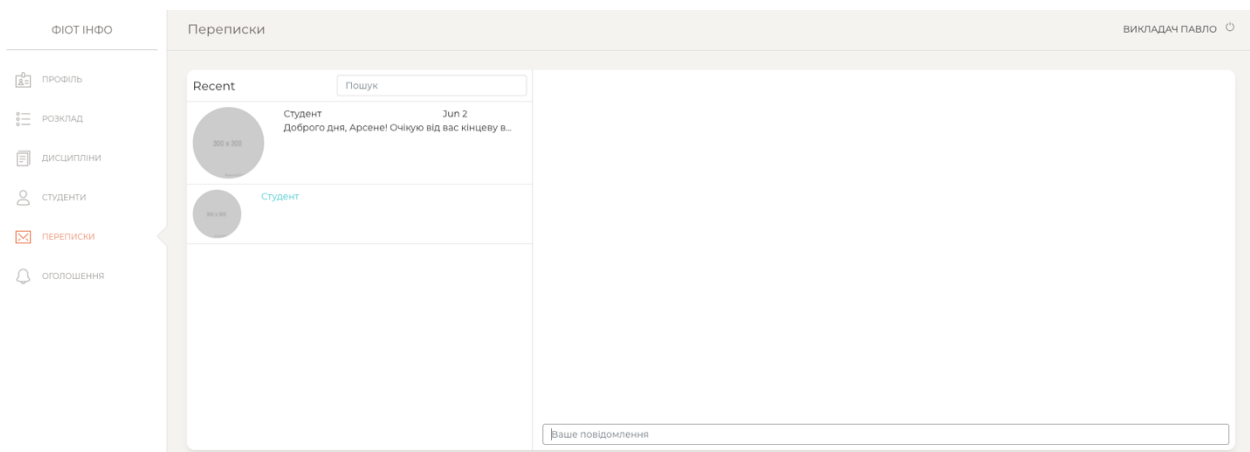


Рис. 3.26. Вікно прикладу результату пошуку

І останньою функціональною можливістю для викладачів являється створення оголошень, які призначені задля інформування студентів щодо певної важливої інформації чи події (рис. 3.27).

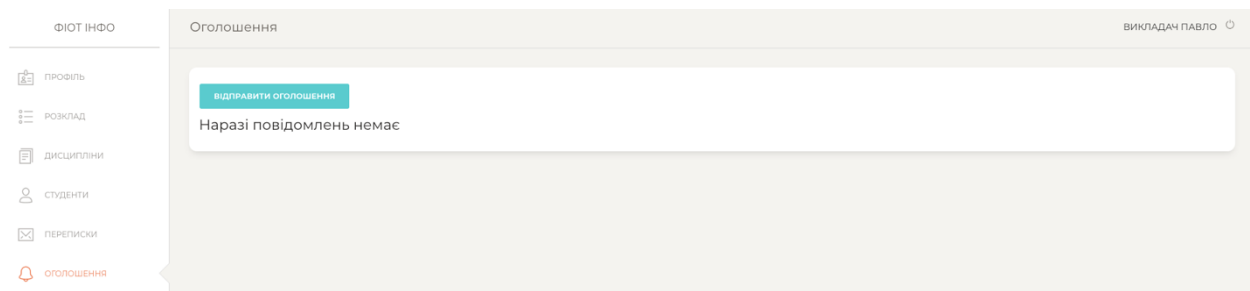


Рис. 3.27. Вікно оголошень



На рис. 3.28. показано вікно створення нового оголошення, у якому потрібно вказати необхідні для інформування групи студентів і, безпосередньо, текст самого повідомлення.

Рис. 3.28. Вікно створення оголошення

### 3.1.3. Опис функціональних можливостей студента

Основні функціональні можливості студента повністю співпадають за змістом з можливостями викладача. Основна їхня відмінність в специфікації підходу до реалізації цих функцій. Наприклад, профіль студента має зовсім інші поля, такі як: назва спеціальності, номер курсу, групи та залікової книжки, а також, містить особисту інформацію по типу ПІБ і електронної пошти.

Рис. 3.29. Вікно профілю студента

Також, у цьому вікні можна вибрати власне зображення – аватар, задля того, щоб було простіше ідентифікувати користувачів, шляхом зорового контакту. На рис. 3.30. зображено приклад вибору необхідного фото з можливістю його обрізання та попереднього перегляду.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

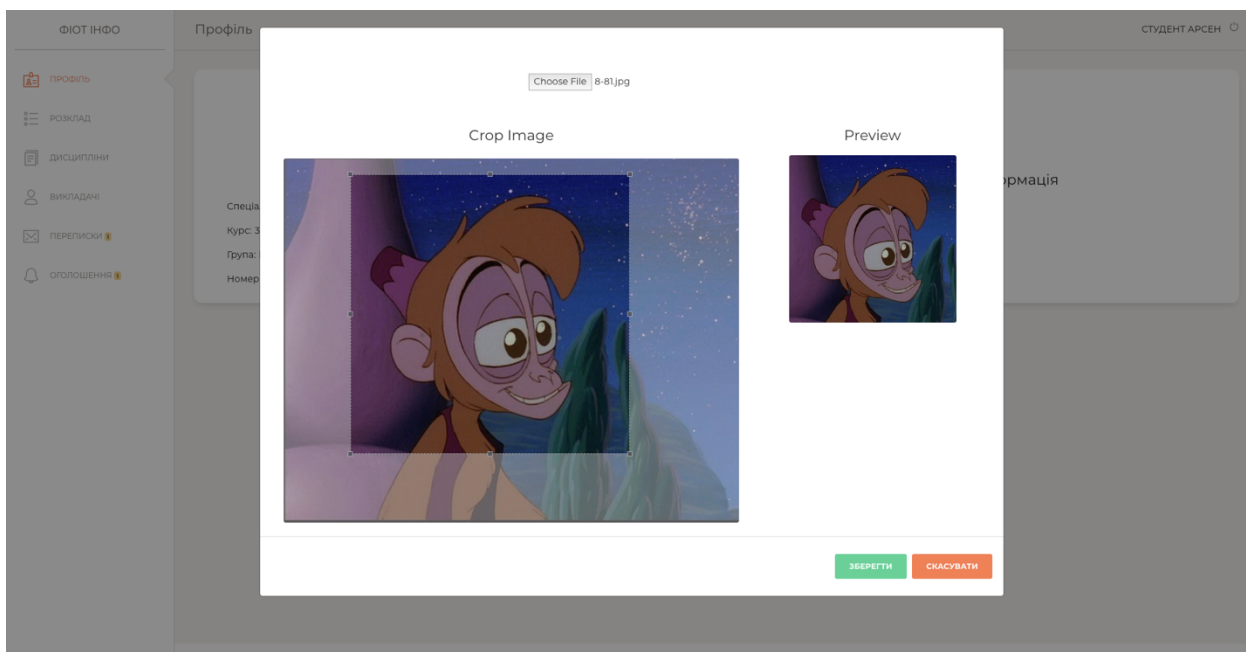


Рис. 3.30. Вікно вибору аватара

Наступним пунктом у меню є розклад, який відображає назначені групі студента пари. При натисненні на відповідну комірку можна отримати детальнішу інформацію, таку як аудиторія, посилання на дисципліну та викладача.

ФІОТ ІНФО

ПРОФІЛЬ

РОЗКЛАД

ДИСЦИПЛІНИ

ВИКЛАДАЧІ

ПЕРЕПИСКИ

ОГОЛОШЕННЯ

Розклад

СТУДЕНТ АРСЕН

Семестр

Другий

Тиждень

Перший

	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота
1 8:30						
2 10:25	Захист інформації у комп'ютерних системах Лекція					
3 12:20	Захист інформації у комп'ютерних системах Лекція		Проектування комп'ютерних мереж Лабораторна			
4 14:15						
5 16:10						

Рис. 3.31. Розклад навчальних пар

Понеділок	Викладач: <b>Викладач Павло</b>
	Предмет: <b>Захист інформації у комп'ютерних системах</b>
	Аудиторія: 305-18
Захист інформації <b>Лекція</b>	Тип заняття: Лекція Групи: ІО-62
Захист інформації у комп'ютерних системах <b>Лекція</b>	

Рис. 3.32. Детальна інформація про пару

Третім пунктом меню є розділ навчальних дисциплін. Тут можна переглянути список всіх дисциплін та перейти на сторінку дисципліни для перегляду детальної інформації, такої як викладачі що ведуть предмет та список навчальних матеріалів.

ФІОТ ІНФО

ПРОФІЛЬ

РОЗКЛАД

ДИСЦИПЛІНИ

ВИКЛАДАЧІ

ПЕРЕПИСКИ

ОГОЛОШЕННЯ

Дисципліни

СТУДЕНТ АРСЕН

Пошук

#	Назва
1	Захист інформації у комп'ютерних системах
2	Проектування комп'ютерних мереж
3	Системне програмування
4	Вища математика
5	Математичний аналіз
6	Теорія ймовірності

6 total

Рис. 3.33. Список навчальних дисциплін

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

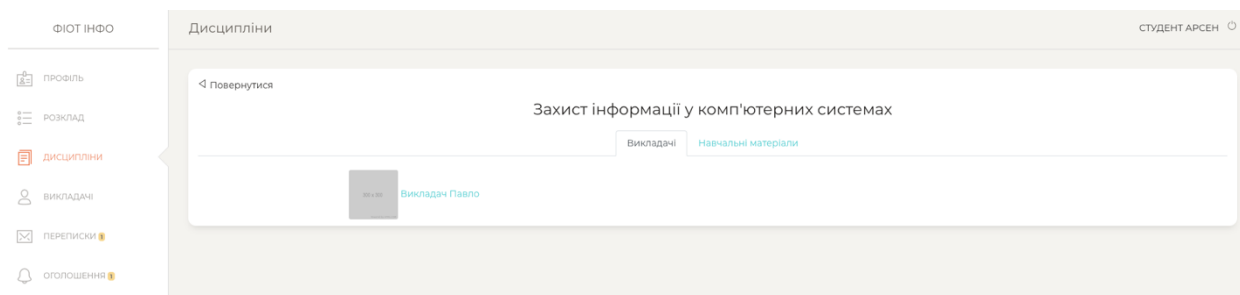


Рис. 3.34. Вкладка перегляду викладачів

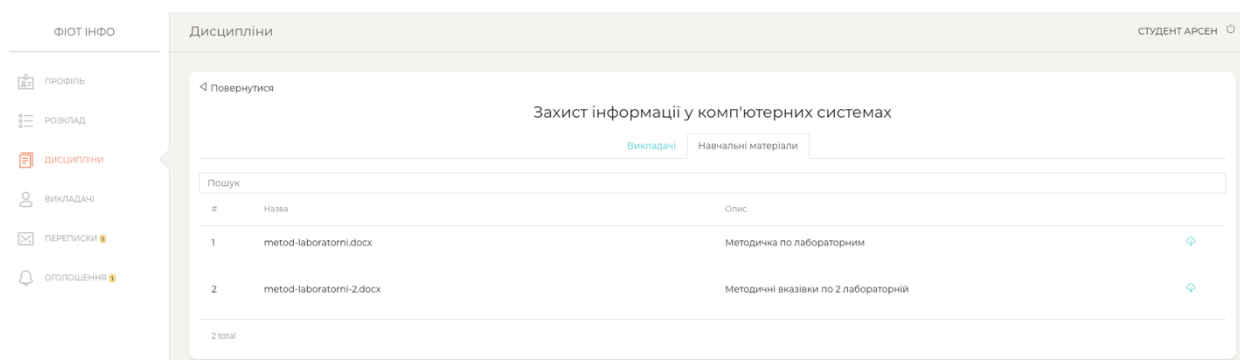


Рис. 3.35. Вкладка перегляду навчальних матеріалів

У розділі «Викладачі» студент має можливість знайти та переглянути профіль будь-якого викладача.

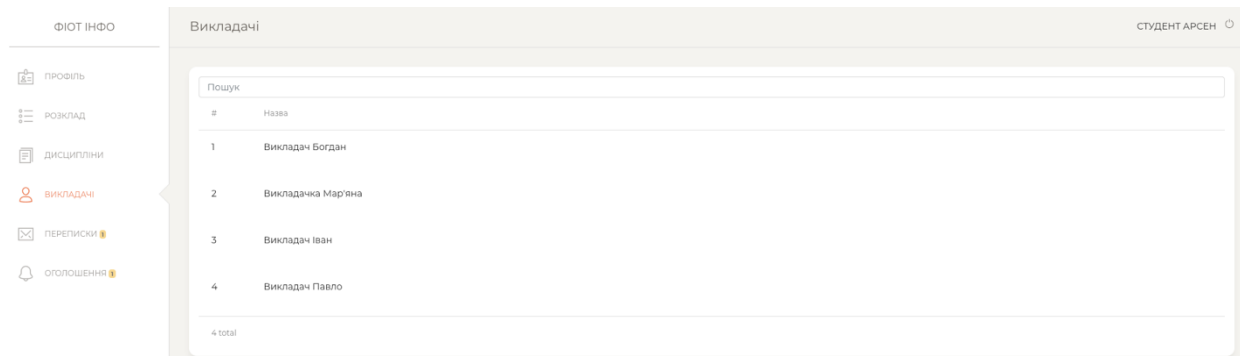


Рис. 3.36. Розділ «Викладачі»

На рівні з викладачами студентам доступний розділ переписок, де він має можливість особисто зв'язатися з будь-яким викладачем. Кількість нових повідомлень відображається поряд із пунктом меню.

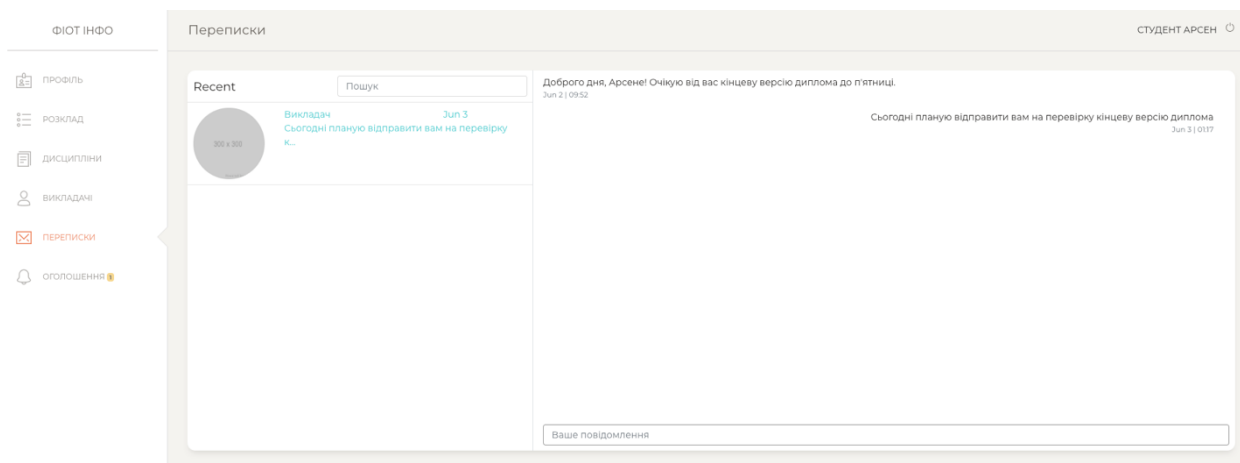


Рис. 3.37. Розділ «Перепишки»

Останнім пунктом меню для студента є розділ оголошень в котрому знаходяться надіслані викладачами для групи оголошення. Кількість нових оголошень також відображається в поряд із пунктом меню.

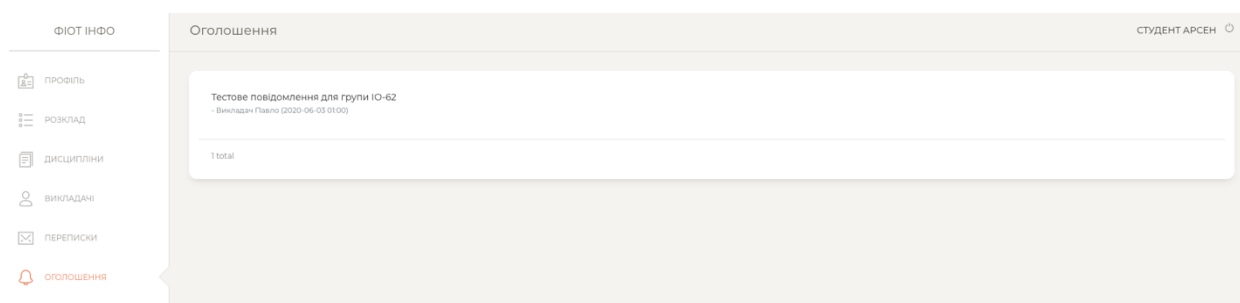


Рис. 3.38. Розділ «Оголошення»

### 3.2. Робота на мобільних пристроях

Одним із зауважень до інформаційної системи Кампус КПІ була відсутність оптимізації під мобільні пристрої,<sup>39</sup> що було враховано при розробці нашої інформаційної системи.

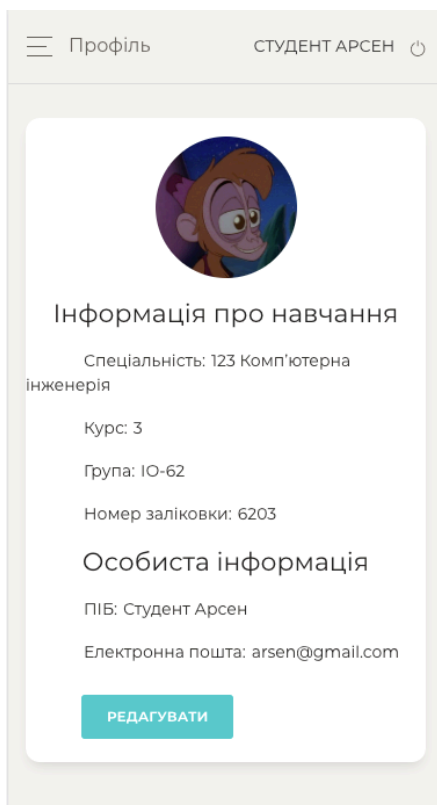


Рис. 3.39. Профіль користувача

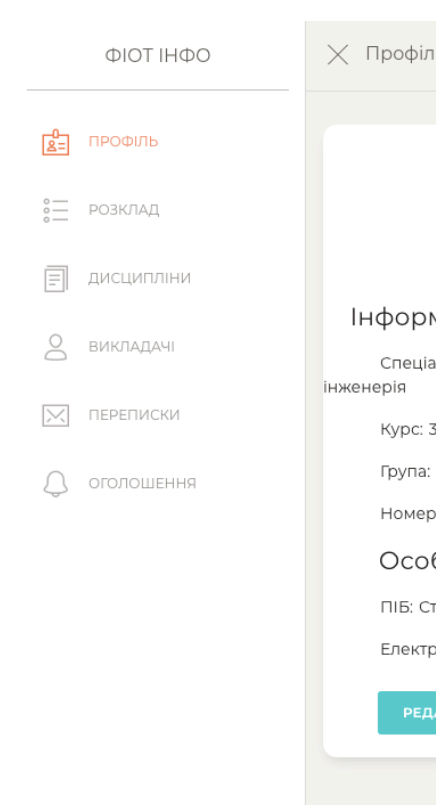


Рис. 3.40. Бокове меню

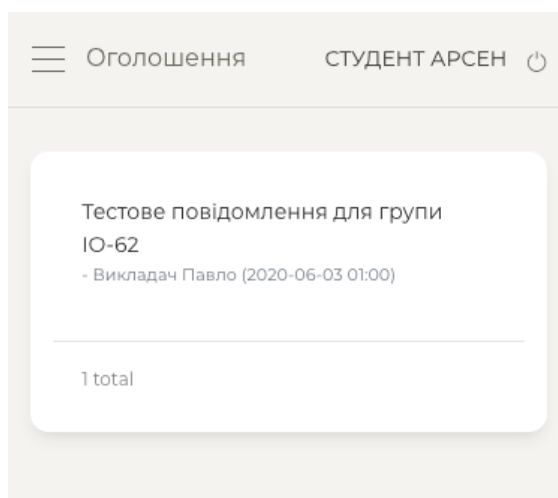


Рис. 3.41. Список оголошень

### ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Було розглянуто детальний опис створеної інформаційної системи та продемонстровано весь наявний перелік функціоналу програмного забезпечення, що підтверджує реалізацію усіх запланованих задач і функцій.
2. Було проведено перевірку працездатності системи, шляхом моделювання можливих випадків взаємодії користувача з програмним продуктом, що підтверджує справність роботи системи.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломного проєкту було досліджено предметну область обраної теми, було доведено актуальність і необхідність створення даного програмного продукту, було опрацьовано чималу кількість різноманітного роду науково-технічних джерел, а також, як результат, реалізовано комплексну інформаційну систему, яка містить багатий і зручний функціонал, необхідний для ефективного та комфортного навчання.

Розроблений дипломний проєкт містить основні теоретичні відомості, які стосуються обраної теми, порівняльний аналіз існуючих рішень, разом з їхніми перевагами та недоліками, пояснення та аргументації, щодо вибору обраної мови програмування, системи управління базами даних, різноманітного роду фреймворків, необхідних для виконання тої чи іншої задачі, тощо. Також, було розглянуто прогнозований функціонал інформаційної системи і його безпосередню реалізацію в умовах, наближених до реальних.

Інформаційна система «Студент ФІОТ» була створена задля того, щоб максимально спростити навчальний процес студентів, мінімізувавши кількість зайвого інструментарію та об'єднавши усі потрібні функції, необхідні для успішного навчання, в одному місці.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Информационные системы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Г. Н. Федорова. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 208 с.
2. Information Systems: Definitions and Components [Електронний ресурс]. – Management Information Systems (MIS) , 2011/2012. – Режим доступу: [https://www.uotechnology.edu.iq/ce/Lectures/SarmadFuad-MIS/MIS\\_Lecture\\_3.pdf](https://www.uotechnology.edu.iq/ce/Lectures/SarmadFuad-MIS/MIS_Lecture_3.pdf).
3. Все, що потрібно знати про різні типи даних [Електронний ресурс]. – DEVrepublic, 2019. – Режим доступу: <https://devrepublik.com/uk/vse-shho-potribno-znati-pro-rizni-tipi-danih/>.
4. The Difference between Twisted Pair, Coaxial and Fiber Optic Cables [Електронний ресурс]. – iTel Networks, 2016. – Режим доступу: <https://itel.com/understanding-network-cables/>.
5. Сучасні інформаційні системи і технології: конспект лекцій / В. Г. Іванов, С. М. Іванов, В. В. Карасюк та ін.; за заг. ред. В. Г. Іванова, В. В. Карасюка. – Х.: Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2014. – 347 с.
6. File Access Methods in Operating System [Електронний ресурс]. – GeeksForGeeks, 2018. – Режим доступу: <https://www.geeksforgeeks.org/file-access-methods-in-operating-system/>.
7. Pull vs Push Technology [Електронний ресурс]. – Simpllicable, 2017. – Режим доступу: <https://simpllicable.com/new/pull-vs-push-technology>.
8. Tproger Портал о программировании [Електронний ресурс]. – SQLite, MySQL и PostgreSQL: сравниваем популярные реляционные СУБД – Режим доступу: <https://tproger.ru/translations/sqlite-mysql-postgresql-comparison/>
9. Database Design for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Relational Database Design / Michael J. Hernandez – Addison-Wesley Professional, 2013 – 672с.

10. Java: A Beginner's Guide / Herbert Schildt – McGraw-Hill/Osborne Media, 2005 – 672с.
11. Hibernate in Action / Christian Bauer, Gavin King – Manning Publications, 2004 – 400с.
12. Spring Documentation [Електронний ресурс]. – Spring Framework –  
Режим доступу: <https://spring.io/projects/spring-framework>
13. Choose a License [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://choosealicense.com/appendix/>
14. Angular in Action / Jeremy Wilken, David Aden, Jason Aden – Manning Publications, 2018 – 320с.

					ДП 4671. 02.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

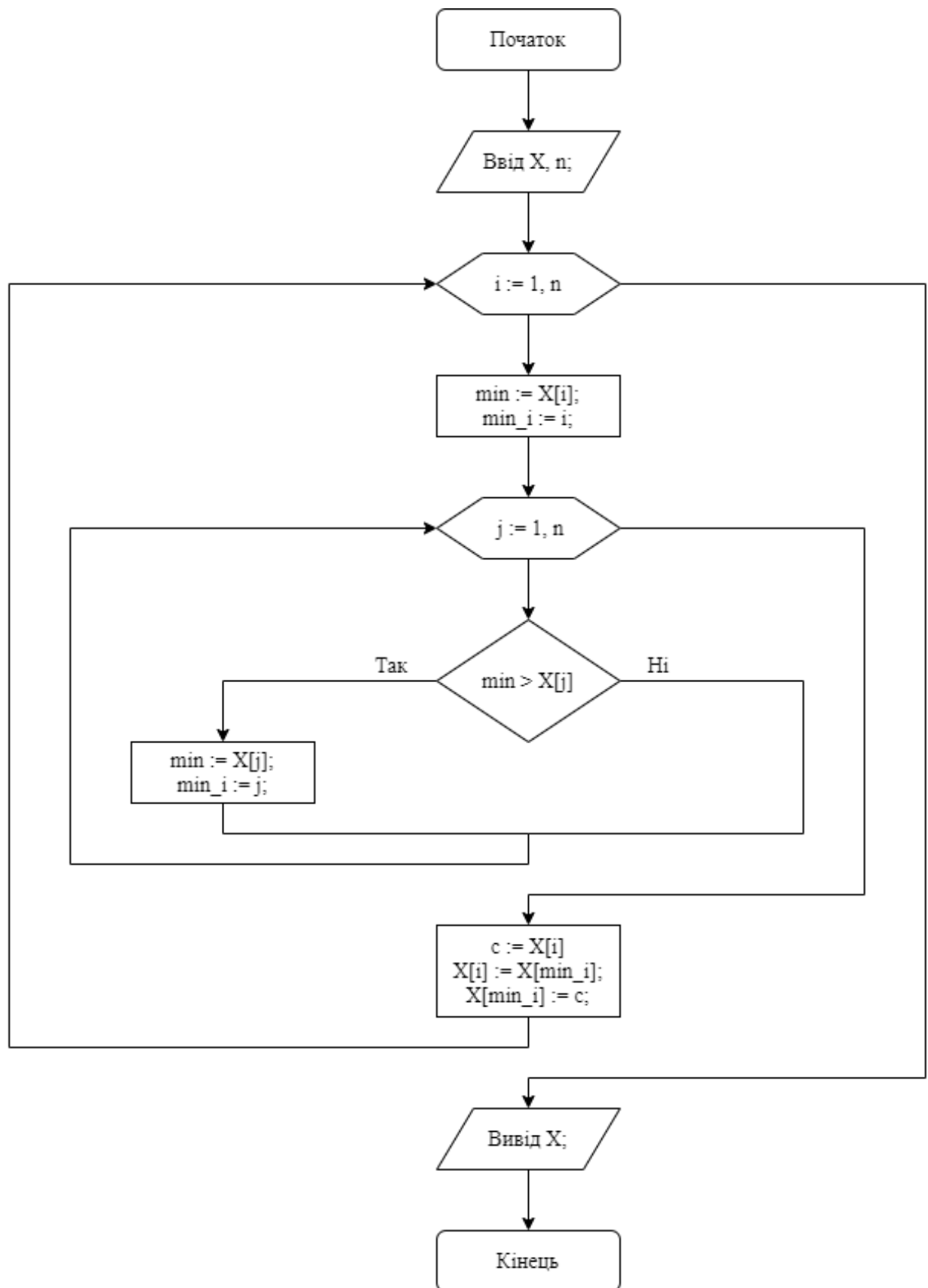
**Додаток 1**  
**до дипломного проєкту**  
**на тему: «Інформаційна система “Студент ФІОТ”»**

Київ – 2020 рік



**Додаток 2**  
**до дипломного проєкту**  
**на тему: «Інформаційна система “Студент ФІОТ”»**

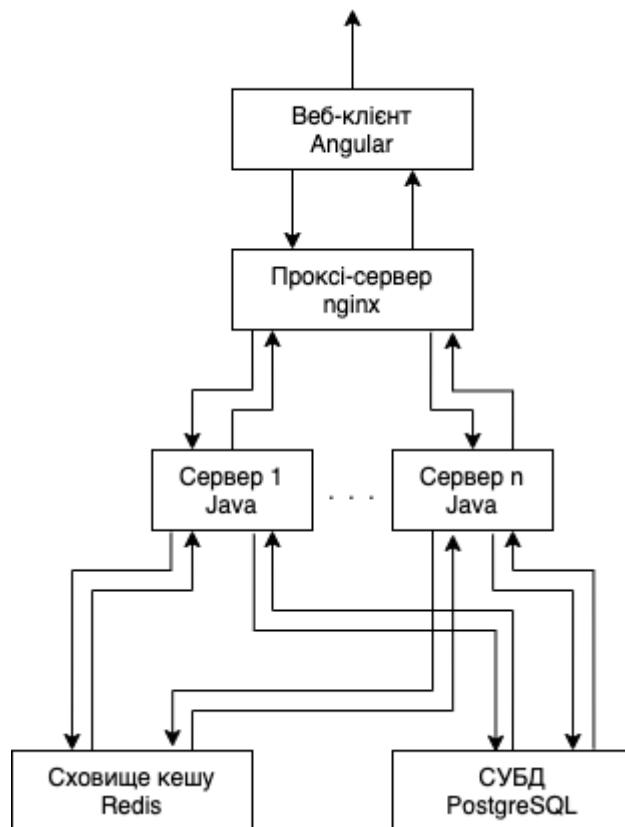
Київ – 2020 року



					ДП 4671. 04.000 Д2		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Романюк Е.С.			Інформаційна система «Студент ФІОТ» Принципова схема алгоритму сортування вибором	Літ.	Аркуш
Керівник		Павлов В.Г.					1
Консульт.						НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ФІОТ, ІО-62	
Н/контр.		Сімоненко В.П.					1
Зав. каф.		Стіренко С.Г.					

**Додаток 3**  
**до дипломного проєкту**  
**на тему: «Інформаційна система “Студент ФІОТ”»**

Київ – 2020 року



					ДП 4671. 04.000 Д2		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Романюк Е.С.			Інформаційна система «Студент ФІОТ»  Структурна схема компонентів системи	Літ.	Аркуш
Керівник		Павлов В.Г.					1
Консульт.						НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ФІОТ, ІО-62	
Н/контр.		Сімоненко В.П.					1
Зав. каф.		Стіренко С.Г.					